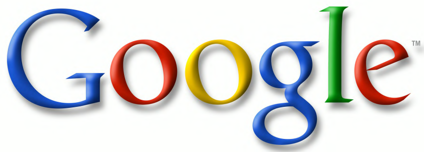


This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Digitized by Google

Eng 1109.08



Harvard College Library

FROM

National Library
of Chile

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

ENRIQUE TAGLE RODRIGUEZ




El Alcantarillado de las Casas




SOC. IMPRENTA Y LITOGRAFIA UNIVERSO SANTIAGO

Digitized by Google

Digitized by Google

El Alcantarillado de las Casas

Digitized by Google

Digitized by Google

INJENIERIA SANITARIA

EL ALCANTARILLADO DE LAS CASAS

Instalaciones Sanitarias de Desagüe i Agua Potable en los Edificios Privados i Colectivos



Trabajo precedido de algunos datos históricos sobre los desagües de Santiago i acompañado de una recopilacion de disposiciones reglamentarias vijentes en el pais i en el estranjero.

POR

ENRIQUE TAGLE RODRIGUEZ

MIEMBRO CORRESPONDIENTE DE LA SOCIEDAD DE INJENIEROS I ARQUITECTOS SANITARIOS DE FRANCIA, PROFESOR DEL RAMO DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO I JEFE DE LA SUB-SECCION RESPECTIVA DE LA DIRECCION E INSPECCION FISCAL DEL ALCANTARILLADO

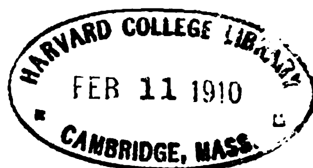
EDICION OFICIAL



SANTIAGO DE CHILE
SOC. "IMPRENTA Y LITOGRAFÍA UNIVERSO"
HUÉRFANOS, 1036
1908

Digitized by Google

Eng 1109.08

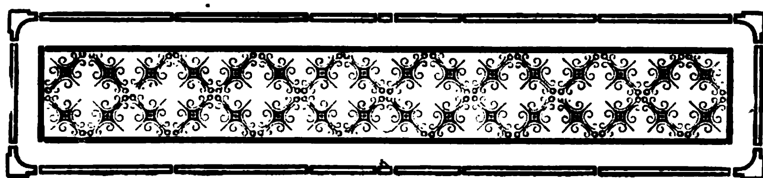


National Library of Chile

BOUND APR 25 1910

Es propiedad del Autor

Digitized by Google



ANTECEDENTES DE ESTA PUBLICACION

EXCMO. SEÑOR:

Enrique Tagle Rodríguez, espone a V. E. con todo respeto: que en el desempeño del cargo de jefe de la sub-seccion domiciliaria de la Inspeccion Fiscal del Alcantarillado, ha atendido con preferencia al estudio de las materias que se relacionan con la construccion del alcantarillado de las casas, la que segun las leyes vijentes i el estado actual del alcantarillado público, debe iniciarse en breve.

Como sabe V. E., esta segunda faz de los trabajos de saneamiento de una ciudad, la construccion de las obras domiciliarias, es de suma importancia. Bien ejecutadas, están llamadas por sí solas a hacer descender talvez a su promedio la cifra enorme de nuestra mortalidad: tal aconteció en la capital arjentina, segun las memorias oficiales. Pero, al mismo tiempo, no se escapará al criterio de V. E. las dificultades que se han de presentar, por tratarse de trabajos que costarán sumas injentes de dinero, a propietarios, que las mas veces, no están convencidos de la importancia de su perfecta ejecucion; i cuyas obras i proyectos, por otra parte, son enteramente nuevos para el personal técnico.

El resultado de mis estudios lo he consignado en una obra que titulo: EL ALCANTARILLADO DE LAS CASAS —*Instalaciones Sanitarias de Desagüe i Agua Potable en los Edificios Privados i Colectivos.*

Esta obra que puede tener importancia, pues vendria a aminorar las dificultades a que hacia referencia, popularizando los conocimientos sobre la materia, es la primera de este jénero que se escribe en el pais, en que las escasas obras que del estranjero nos han llegado, son caras, están en otros idiomas, i no se adaptan ni a la construccion de nuestras casas, ni al grado de preparacion de nuestros operarios. En su redaccion he tenido en vista las principales obras de Europa i Estados Unidos, que he debido encargar por mi propia cuenta.

La obra trata de la parte *técnica* de la construccion de alcantarillas e instalaciones de agua potable domiciliarias; de la *instruccion* del personal de contramaestres, inspectores i operarios, en Béljica, Estados Unidos, Inglaterra i Alemania, paises en que la instruccion técnica i manual ha adquirido un gran desarrollo; de la organizacion que tienen las *oficinas administrativas* destinadas a dirijir i vijilar estas obras, en Francia, República Arjentina, España, Méjico Inglaterra, Béljica i Uruguai, que son los paises que

Digitized by Google

desde más antiguo o con mas perfeccion han organizado dichas oficinas; i por fin, termina con una *recopilacion de las leyes i reglamentos* que tenemos en Chile tocantes a la materia, i de las disposiciones similares de la República Arjentina, Uruguai, Méjico, Estados Unidos, Inglaterra, Alemania, Austria, Béljica, Francia, Italia i España, que he conseguido merced a la atencion de algunos señores diplomáticos acreditados en el pais, i de la seccion correspondiente del Ministerio de Relaciones Esteriores.

Interesado el Supremo Gobierno en la difusion de estos conocimientos, que tan notable influencia han tenido en todos los paises, me permito ofrecer a V. E. la obra de que soi autor, a fin que si ella tiene importancia, se mande imprimir por cuenta del Estado. De dicha importancia juzgaria, si V. E. lo estimara conveniente, una comision nombrada al efecto.

Como remuneracion de mi trabajo. solicitaria de V. E. se me cediera una parte de la edicion.

Santiago, Octubre 10 de 1907.

Enrique Tagle Rodríguez.

REPÚBLICA DE CHILE

Ministerio del Interior

3.ª SECCION



Santiago, 18 de Octubre de 1907.

Núm. 4,886.—Vista la solicitud que precede, en la cual don Enrique Tagle Rodríguez, Injeniero de la Direccion Fiscal del Alcantarillado, ofrece al Gobierno para su publicacion una obra de su propiedad titulada: EL ALCANTARILLADO DE LAS CASAS.—*Instalaciones Sanitarias de Desagüe i Agua Potable en los Edificios Privados i Colectivos*, destinada al saneamiento de los inmuebles; i considerando, que la materia a que ella se refiere es de importancia i actualidad, ya que pronto han de iniciarse en esta capital las obras domiciliarias del Alcantarillado,

Decreto:

Nómbrase una comision compuesta del Jefe de la Seccion de Hijiene i Beneficencia del Ministerio del Interior, don Luis Asta-Buruaga, i del Delegado e Inspector suplente del Alcantarillado don Jorje Calvo M., para que informe sobre el mérito de la referida obra i la conveniencia de hacer su publicacion por cuenta fiscal en la forma propuesta por el interesado.

Tómese razon i comuníquese.

MONTT.

Luis A. Vergara.

Digitized by Google

REPÚBLICA DE CHILE

—

Ministerio del Interior



Santiago, 11 de Diciembre de 1907.

Señor Ministro:

En conformidad con el decreto núm. 4,886, del Ministerio del Interior, tenemos el honor de esponer a U. S. que hemos examinado la obra del señor Enrique Tagle Rodríguez que lleva por título: El Alcantarillado de las Casas.—*Instalaciones Sanitarias de Desagüe i Agua Potable en los Edificios Privados i Colectivos.*

La obra, precedida de una noticia histórica de los desagües de Santiago desde su fundacion, consta de cuatro partes, abarcando un conjunto de veinticinco capítulos.

En la primera parte, que trata sobre el Alcantarillado en jeneral, se pasa en revista el oríjen del ramo; la hijiene relacionada con la evacuacion de las aguas servidas; se da a conocer con numerosos datos i citas los principios fundamentales sobre la construccion i funcionamiento de un Alcantarillado Domiciliario; se enumeran detalladamente, acompañados de grabados ilustrativos, los elementos que constituyen una instalacion moderna; i se indican las diversas piezas que deben figurar en un proyecto de servicio de desagües. Mas adelante se detalla la marcha de ejecucion de las obras, señalando las pruebas i precauciones que se requieren ántes de entrar en la esplotacion de una instalacion.

La segunda parte de la obra trata de los servicios de Agua Potable. Se enumeran i clasifican las instalaciones que corresponden a diversos edificios segun su destino; se dan las bases de cálculo de las cañerías i los abacos que facilitan su determinacion; se indican i describen las diversas piezas que entran en una cañería domiciliaria; i a fin de dar a conocer su forma, disposicion i dimensiones, se acompañan grabados. Enuméranse en seguida las cualidades esenciales de un agua para bebida i se mencionan los diversos procedimientos usados para obtener la purificacion del líquido, i los medios existentes para determinar su avaluacion i la regularizacion del consumo.

En la tercera parte se estudia el papel del Estado en lo referente a estos servicios, acompañándose datos respecto a la organizacion de las oficinas administrativas en los paises que desde mas antiguo o con mayor perfeccion han efectuado semejantes instalaciones.

En la cuarta parte de la obra se hace una recopilacion de las disposiciones legales i reglamentarias sobre los servicios de Alcantarillado i Agua Potable en Chile i otros paises, como ser las que rijen en la República Arjentina, Uruguai, Inglaterra, Estados Unidos, Alemania, Francia, Béljica, Italia, España, etc.

El libro, sobre ser informativo, es eminentemente práctico, pues en él se dan reglamentos i programas para la instruccion de los constructores i operarios que se dedican a esta clase de instalaciones.

Numerosas citas tomadas de reconocidas autoridades sobre Injenieria Sanitaria, Plomería, e Hijiene, demuestran que el señor Tagle ha obtenido los conocimientos que campean en su obra de las mejores fuentes.

Creemos que el libro del señor Tagle está destinado a producir importantes ventajas, contribuyendo a difundir informaciones sobre una materia poco conocida en el pais, i que su obra podrá servir de constante consulta prestando útiles servicios tanto a los particulares como a los profesionales.

Digitized by Google

Por las consideraciones espuestas, i en cumplimiento del decreto de U. S. núm. 4,886, de 18 de Octubre último, tenemos el honor de informar a U. S. que consideramos la obra mencionada de mérito suficiente para que se proceda a su publicacion por cuenta fiscal.

Dios guarde a U. S.

(Firmado).—**Dr. Luis Asta-Buruaga.**

(Firmado).—**Jorje Calvo Mackenna.**

REPÚBLICA DE CHILE

Ministerio del Interior

3.ª SECCION



Santiago, 17 de Diciembre de 1907.

S. E. decretó lo siguiente:

Núm. 5,867.—Vistos estos antecedentes,

Decreto:

Imprímase por cuenta del Estado la obra titulada EL ALCANTARILLADO DE LAS CASAS.—*Instalaciones Sanitarias de Desagüe y Agua Potable en los Edificios Privados i Colectivos*, de que es autor el Injeniero de la Dirección e Inspeccion Fiscal del Alcantarillado, don Enrique Tagle Rodríguez.

El señor Tagle Rodríguez, de acuerdo con el Jefe de la Seccion de Hijiene i Beneficencia del Ministerio del Interior, tendrá a su cargo todo lo relativo a la impresion de la obra.

El número de ejemplares de que constará la edicion será de dos mil, de los cuales corresponderá al autor la cuarta parte, quedando establecido, al mismo tiempo, que éste conservará el derecho de hacer posteriormente i por su propia cuenta nuevas ediciones.

Tómese razon, rejístrese i comuníquese.

MONTT.

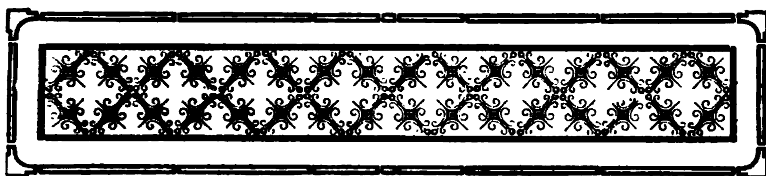
R. Sotomayor.

Lo que trascribo a Ud. para su conocimiento.

V. QUESNEY.

Al señor Enrique Tagle Rodríguez.

Digitized by Google



INTRODUCCION

Próximas a iniciarse las obras domiciliarias que han de ser conectadas al Alcantarillado de Santiago, he juzgado oportuno publicar este trabajo, que puede ser de utilidad tanto para los propietarios, a quienes el costo de estas obras parecerá excesivo miéntras la difusión de los conocimientos de la Hijiene no las haga considerar indispensables; como para el personal técnico mismo, que se encuentra por primera vez en el pais ante obras de este jénero; i para la formacion del personal auxiliar, necesario a su construccion i vijilancia.

Al emprenderlo, he debido tropezar con dificultades de consideracion. Citaré entre ellas la falta de una nomenclatura precisa en nuestra terminolojía; la necesidad de conciliar, en lo posible, el trabajo manual de los operarios estranjeros con el de los nuestros; i las diferencias sustanciales que existen entre la construccion de nuestras casas i las de otros paises, lo que impide adoptar entre nosotros muchas buenas prácticas sancionadas por la esperiencia.

Reconociendo que en nuestro pais existe la creencia que todo aquello que se relaciona con los servicios hijiénicos tiene mas de exajeracion que de base científica, me he impuesto la tarea de no afirmar cosa alguna sin estampar al pie, citas de autores que puedan garantir este trabajo contra dicha creencia.

Complemento forzoso del alcantarillado de una casa — en el sistema que se jeneraliza en Chile — es una buena instalacion de agua potable. En una segunda parte he dedicado algunos capí-

Digitized by Google

tulos a esta materia, incluyendo en uno de ellos el cálculo de cañerías que, a pesar de haber sido profundizado por nuestros injenieros, es desconocido del resto del personal técnico, especialmente del inferior, inspectores, etc., por lo cual no he ido mas allá de los conocimientos elementales, necesarios para el manejo de tablas i de abacos.

Convencido que a la accion del Estado, o de la autoridad local, corresponde la parte de mayor importancia en la buena construccion de estos servicios, he consignado en una tercera parte lo que se refiere a ella, pasando una rápida revista a los medios puestos en práctica para hacer fructífera dicha accion, en algunos paises que merecen citarse como ejemplo.

Base de la accion anterior es la imposicion de reglamentos. En una última parte he recopilado, ademas de las disposiciones legales i administrativas vijentes en el pais sobre la materia, la reglamentacion de diversos paises estranjeros. Ella contribuirá a justificar las prescripciones del reglamento que imponga la Inspeccion Fiscal del Alcantarillado de Santiago; i servirá de base a nuestras ciudades de provincia para dictar el suyo propio, ya que así podrán tomar de cada ciudad estranjera las prescripciones mas adaptables a sus circunstancias especiales.

Por fin, he creido interesante acompañar algunos datos sobre los actuales desagües de Santiago: *las acequias*, que están destinadas a desaparecer en breve i que habiendo sido compañeras de nuestra capital desde su fundacion — ya que su trazado fué contemporáneo con la delineacion de sus calles — ayer como hoi, fueron el dogal que han tenido al cuello los habitantes de Santiago.

Debo terminar esta Introduccion manifestando mis agradecimientos al Supremo Gobierno que ha sufragado los gastos de impresion de este trabajo. A S. E. el Presidente de la República· Excmo. Señor Don Pedro Montt, a su Ministro del Interior, señor Rafael Sotomayor, como a su digno antecesor, el señor Luis Antonio Vergara, debo por ello mi reconocimiento mas sincero.

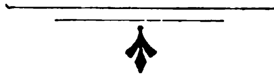
Los mismos sentimientos me obligan respecto a los funcionarios superiores del citado Ministerio, instándome un deber de estricta justicia a mencionar mui especialmente entre éstos al jefe de la Seccion de Hijiene i Beneficencia — de quien dependen las obras de saneamiento — Dr. don Luis Asta-Buruaga, debido a cuyo celo i decidido empeño, en las tareas que con tanto acierto le ha

Digitized by Google

confiado nuestro Gobierno, los estudios i trabajos relativos a los servicios hijiénicos del pais van alcanzando la importancia que les corresponde i a cuya labor constante se deberá en gran parte los beneficios que reporten.

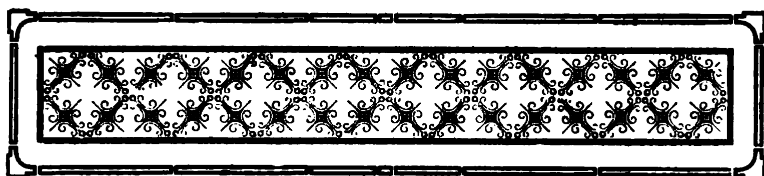
ENRIQUE TAGLE RODRIGUEZ.

Santiago, Diciembre de 1907.



Digitized by Google

Digitized by Google



NOTICIA HISTÓRICA SOBRE LOS DESAGÜES DE SANTIAGO

SUMARIO

I. El *alarife* Pedro de Gamboa traza en 1541 las acequias de la ciudad.—II. Sus condiciones de servicio i aseo durante la era colonial.—III. Las aguas del canal de Maipo permiten alejar los deshechos de la parte sur de la ciudad.—IV. Los desagües en la época presente.—V. El proyecto del Alcantarillado de Santiago.

I

El 12 de Febrero de 1541 fundaba don Pedro de Valdivia la capital de Chile bajo la denominacion de Santiago del Nuevo Estremo, vinculando en ella al nombre del Patron de las Españas el de la provincia que le vió nacer.

Despues de once meses de penosa marcha, cruzando desiertos i cordilleras infranqueables, habian arribado al valle del Mapocho el animoso conquistador i sus ciento cincuenta caballeros.

Entendidos con los naturales del pais, Valdivia procedió a constituir el Cabildo, designando al efecto dos alcaldes, seis rejidores i dos auxiliares, los que tuvieron sus primeras reuniones en una casucha de paredes de adobon i techo de paja (1); i, fundada la ciudad, la repartió en sitios a sus compañeros con el fin que atendiesen a su propia subsistencia por medio del cultivo.

(1) AMUNÁTEGUI. *El Cabildo de Santiago*, tomo I, páj. 6.

Digitized by Google

Ubicada la plaza principal, se procedió a completar el trazado de la ciudad «repartiéndola, segun habia ordenado Cárlos V en 1523 a los descubridores del Nuevo Mundo, por sus plazas, calles i solares a cordel i regla, comenzando desde la plaza mayor i sacando de ella las calles a las puertas i caminos principales" (1).

Contemporáneas de la fundacion misma de la ciudad, esto es, de su division por manzanas i por sitios, fueron las *acequias* (del árabe, *siquia*) que habian de atravesar aquellas para regar los solares distribuidos.

Esta doble operacion, base de nuestra estensa capital, fué confiada a uno de los compañeros de Valdivia, que parece habia aplicado ya su regla i su cordel a algun otro sitio eriazo, a juzgar por lo que dice el acta del Cabildo celebrado el 18 de Marzo de 1541, esto es, un mes justo despues de fundada la ciudad (2).

"*Item.*—Acordaron i mandaron, que por cuanto los pobladores de esta ciudad tienen necesidad de tener solares i chácaras señaladas, i la medida que han de tener; i para esto i repartir las aguas i *mandar hacer acequias* i repartir por orden el agua a los solares, i para que si alguna acequia se quebrare se remedie, e la aguas no anden, como andan, vertidas por las calles de esta ciudad, e todas las demas tocante a oficio de *alarife* es menester una persona que lo sepa hacer, e tenga plática de ello, i se le señale salario por ello; e que en esta ciudad está *Pedro de Gamboa* que es oficial del dicho oficio e lo ha hecho en otras partes. Lo mandaron parecer ante sí. El cual dicho Pedro de Gamboa pareció en este Cabildo e por los dichos señores le fué dado i encargado el dicho oficio de alarife de esta ciudad, para que entendiere e tuviere a su cargo lo que dicho es, i le señalaron de salario en cada un año con el dicho oficio quinientos pesos de buen oro los cuales se le han de dar i pagar de los bienes propios que esta dicha ciudad tuviere."

"E luego los dichos señores tomaron e recibieron juramento del dicho Pedro de Gamboa en forma debida de derecho, por Dios, e por Santa María e por una señal de la cruz. E de como acordaron i ordenaron todo lo susodicho en este su Cabildo, lo firmaron.—*Joan Dávalos Jufré.—Francisco de Aguirre.—Joan Fer-*

(1) Barros Arana. *Historia Jeneral de Chile*, tomo I, páj. 223.

(2) J. P. Urzúa. *Coleccion de Documentos e Historiadores de Chile*, tomo I, páj. 71.

Digitized by Google

nández Alderete.— Joan Bohon.— Francisco de Villagra.— Don Martín de Solier.—Gaspar de Villarroel.—Gerónimo Alderete.— Pasó ante mí.—*Luis de Cartagena*".

Señalado el circuito de la plaza, dice Vicuña Mackenna, el *alarife*, que nuestra prosaica nomenclatura civil ha convertido hoi del árabe en lo que se llama Director de Obras Públicas, procedió a tirar sus cordeles hácia los cuatro vientos para dar cabida a los ochenta cuadrángulos que debia contener la poblacion.—El historiador Pérez García i el Padre Guzman refieren que la planta primitiva de la ciudad comprendia diez calles de Oriente a Poniente i ocho de Norte a Sur, entre la Cañada i el Mapocho.—Los acueductos de regadío que todavia existen con sus primitivos nombres de *acequias interiores* fueron coetáneos de la delineacion de la ciudad i aun hai motivos para creer que la precedieron (1).

En efecto; las huestes del Inca peruano que poco ántes que Valdivia habian llegado hasta el centro del pais, enseñaron a los naturales indíjenas nociones avanzadas sobre varios cultivos agrícolas, i sobre el regadío de las tierras por el sistema de canales (2).

Posiblemente Valdivia trabajó en persona en el trazado de la ciudad i en sus acequias mismas, pues en carta escrita al Rei Cárlos V en Setiembre de 1545, dando cuenta de sus trabajos, consignaba en la frase siguiente sus múltiples funciones (3): "*jeométrico en trazar i poblar, alarife en acequias i repartir aguas*; labrador i gañan en las cementeras; mayoral i rabadán en hacer criar ganados; i en fin, poblador, criador, sustentador, conquistador i descubridor".

Las manzanas, que tenian 150 varas por lado, fueron divididas en solares de 40 varas de frente por 75 de fondo. El frente correspondia a las calles *derechas*, esto es, a las que se estendian de Oriente a Poniente, a fin que las acequias, escavadas segun el declive natural del terreno, atravesasen por el fondo de todos los solares.

Solo una fraccion del frente se edificaba por entónces i con lijeras construcciones "mui bien hechas i fuertes, con grandes

(1) VICUÑA MACKENNA. *Historia de Santiago*, tomo I, pájs. 26 i 27.

(2) MOLINA. *Historia Civil del Reino de Chile*, tomo II, páj. 14.

(3) J. P. URZÚA. *Coleccion de Documentos e Historiadores de Chile*, tomo 1, páj. 10

Digitized by Google

tablasones i muchas i mui grandes, de a dos. cuatro i ocho puertas", segun una probable ponderacion de Valdivia en carta escrita al Rei en Setiembre de 1551 (1).

Parece que en 1548 estaban ya escavadas todas las acequias, o en vias de terminarse el trabajo, a juzgar por el siguiente documento; el que prueba, ademas, que la desidia en proceder a sus limpias es tan antigua como ellas mismas, i que las argucias puestas en prácticas para robar el agua al vecino, ayer como hoi, fueron moneda corriente entre los agricultores.

En efecto, el acta del Cabildo de 13 de Agosto de 1548 dice: (2)

"*Otrósí*, mandaron los dichos señores que ninguna persona de cualquier condicion que sea, sea osado, que desde el dia que dicho alarife de esta ciudad tuviere concertadas las acequias i tajamares por donde se ha de regar i riegan las sementeras, de tocar a ellas, *de poner ni quitar piedra ni barro, ni otra cosa alguna, ni eche agua de una acequia a otra, ni las deshacer, ni ahondar de una parte para otra*, so pena que el indio o esclavo que tal hiciere, le sean dados 200 azotes públicamente i que su amo pague 10 pesos de buen oro."

"*Otrosí*, mandaron que el dicho alarife pueda entrar un dia cada vez en la semana a requerir las casas i solares, para ver como tienen limpias las acequias del agua que viene por ellas para el provimiento de esta ciudad; *i al que no la tuviere limpia de manera que el agua siempre corra para abajo que pague de pena un peso de oro.*"

Los 500 pesos de *buen oro*, que como remuneracion anual de sus servicios se habia ofrecido al alarife Gamboa i que segun el documento correspondiente se pagarian con dineros propios de la ciudad *cuando los tuviere*, dieron quehacer al susodicho alarife para juntarse con ellos, pues el Libro Becerro contiene reiteradas peticiones i acuerdos del Cabildo a este respecto; lo cual nos autoriza para pensar que lo que designamos actualmente con el nombre de *pago de Chile* no es esclusivamente contemporáneo.

Sucesor de Gamboa fué algunos años despues *Pero Martin*, quien no parece haber sido mas feliz que el anterior respecto a sus honorarios, ya que solo, despues de muchos años de servicios

(1) VICUÑA MACKENNA. *Historia de Santiago*, tomo 1, páj. 20.

(2) J. P. URZÚA. *Coleccion de Documentos e Historiadores de Chile*, tomo I, páj. 147.

Digitized by Google

(1581), vino a conseguir del Cabildo un sueldo de *veinticinco pesos anuales* como remuneracion de ellos (1).

Las acequias que pasaban por el pié del cerro Santa Lucia, sirvieron para mover los dos primeros molinos que se establecieron en Santiago. Uno de ellos, del capitan Rodrigo Araya, ubicado equivocadamente segun Gay (2) en la cumbre del cerro; i decimos equivocadamente porque el permiso del Cabildo, dado en 1548, fué otorgado a condicion de que no se entorpeciera el curso del agua con que habia de movérselo, lo que prueba que estuvo al pié. I el otro, en el mismo año, por Bartolomé Flores, que no era Flores sino *Blumen*, aleman de nacimiento i primer sajon que vino a Chile (3).

Hemos dicho que en los primeros años de la ciudad no se habia edificado sino el frente de los solares. El resto de ellos se lo dedicaba a sementeras i crianzas de ganados. El Cabildo, persiguiendo posiblemente, que los pobladores de la ciudad cultivasen los campos adyacentes prohibió en 1548 las sementeras en los sitios urbanos; las aguas corrientes que los fertilizaban solo debian dedicarse a obtener hortalizas (4).

En 1554 presentaba la ciudad un aspecto definitivo i mas regular en sus construcciones. Estas, desde el año siguiente a la fundacion, se rehicieron de adobes, pues las primitivas, de tablas, fueron arrasadas i quemadas por los indios. Las calles eran solo hileras de paredones oscuros o de palizadas de espino, sin pavimentos ni veredas, con una acequia a tajo abierto por su centro, lo que las mantenia convertidas permanentemente en charcos de agua. La plaza misma era en esa época una especie de páramo atravesado por una ancha acequia i cortado por innumerables pozos i lagunatos, pues en su recinto se habian cortado los adobes que habian servido para levantar las murallas de la iglesia (5).

Esta acequia tenia por objeto surtir de agua de bebida a la poblacion. Las anteriores las repartian por sus calles, de donde hasta ayer no mas (pues las conocieron nuestros padres) la recojian en cántaros, formando presa con una piedra, los que no podian pagar los viajes del aguador.

(1) AMUNÁTEGUI. *El Cabildo de Santiago*, tomo I, páj. 209.

(2) GAY. *Historia Física i Política de Chile*, tomo I, páj. 200.

(3) AMUNÁTEGUI. *El Cabildo de Santiago*, tomo I, páj. 78.

(4) J. P. URZÚA. *Coleccion de Documentos e Historiadores de Chile*, tomo I, páj. 147.

(5) VICUÑA MACKENNA. *Historia de Santiago*, tomo I, pájs. 30, 71 i 72.

Digitized by Google

II

Lo que llevamos dicho viene a probar que las acequias fueron trazadas en Santiago con un fin meramente agrícola: debian servir al regadío de las huertas, a que junto con una pequeña casa se dedicaban los solares distribuidos por Valdivia i concedidos despues por el Cabildo. En las pájinas siguientes veremos que al cabo de algun tiempo sirvieron a la vez como red de desagüe de la ciudad. Pero ántes de entrar de lleno en esta segundo aplicacion, comenzaron los *aniegos* que como fatal herencia ha recibido la posteridad. Tal lo comprueba el Cabildo con diversos acuerdos tomados en 1572 a fin de evitar los aniegos en el hospital fundado por Valdivia (1).

En 1580, la ciudad semejaba una *gran letrina,* segun espresion del señor Amunátegui. "Los individuos de la clase pobre, dice, solían hacer sus necesidades corporales mayores i menores en la calle pública, ni mas ni ménos que los animales. Los caballeros entraban sin miramiento alguno en la primera casa que se les presentaba, para orinar detras de una de las hojas de la puerta. En algunos edificios se habia colocado en el zaguan una teja embutida en la pared, para hacer ménos onerosa esa servidumbre *stillicidii recipiendi*" (2).

Ya en 1595 la naturaleza se mostraba agradecida a la completa red de acequias que fertilizaba las huertas. Un cronista de la época, el capitan Mariño de Lovera, dice que aquellas "tenian sus orillas hechas verjeles de arrayan, albahaca i rosas i otras yerbas i flores" (3).

Segun el Padre Ovalle, la propiedad se habia subdividido considerablemente hácia 1640. Consecuencia natural de este hecho fué el que los edificios se estendiesen al interior de los solares, quedando cercanos a la acequia: desde entonces comenzaron a servir éstas para la evacuacion de las inmundicias, como lo dá a entender el párrafo siguiente del historiador citado: (4)

"De este rio (el Mapocho) se sangra por la parte del oriente un brazo o arroyo, el cual, dividido en otros tantos, cuantas son las cuadras que se encuentran de norte a sur, entra por todas

(1) Amunátegui. *El Cabildo de Santiago*, tomo I, páj. 58.

(2) Amunátegui. *El Cabildo de Santiago*, tomo III, páj. 25.

(3) Escobar. *Crónica del Reino de Chile*, por el capitan Mariño de Lovera (citado por Vicuña.)

(4) Ovalle. *Histórica Relacion del Reino de Chile*, tomo I, páj. 266.

Digitized by Google

ellas de manera que a cada cuadra corresponde una acequia; la cual entrando por cada una de las orientales, va atravesando por todas las que se le siguen a la hila, i consiguientemente por todas las calles trasversales, teniendo en éstas sus puentes para que puedan entrar i salir las carretas que traen la provision a la ciudad, con que no viene a haber en toda ella cuadra ni casa por donde no pase *un brazo de agua mui copioso que barre i lleva toda la basura e inmundicias del lugar dejándolo mui limpio.*"

Aun en el primer cuarto del siglo XVIII las acequias pudieron ser un justo título de orgullo de los habitantes de Santiago. Tal lo confirma Frezier, distinguido injeniero militar francés que Luis XIV envió en 1712 a las costas del Pacífico en viaje de estudio, con el fin de aprovechar dichos conocimientos en la Guerra de Sucesion, en la que dicho monarca tomaba activa parte guiado por el deseo de colocar un Borbón, en el trono de España que dejara vacante Cárlos II el Hechizado.

En efecto; en una relacion de su viaje publicada en 1716, a su vuelta a Paris, manifiesta haberle llamado la atencion el sistema de acequias, que permitia a la ciudad un aseo fácil que solo se encontraba en pocas ciudades de Europa. Merced al mismo, los jardines i huertos producian en forma tal que se tenia en la ciudad todos los productos del campo, "i en el dia la frescura del follaje de los árboles, i en la noche los suaves olores de los naranjos i de los floripondios que embalzaman el aire" (1).

Junto con evacuarse por las acequias los desperdicios de la ciudad las limpias se hicieron imprescindibles. A tal efecto, el Cabildo que en 1709 comisionaba a varios de sus miembros para el aseo de la ciudad, en 1712 destinaba 80 pesos anuales para limpia de acequias, ademas del espíritu público de los señores rejidores (2).

La paz de Utrecht tuvo proyecciones de consideracion sobre la edilidad santiaguina. En efecto; con el advenimiento definitivo al trono de España de un príncipe francés en la persona de Felipe V, consecuencia de aquel acontecimiento histórico, fué posible el comercio directo de las mercaderías francesas a nuestras costas i el retorno de los productos chilenos a las europeas.

---

(1) Frezier. *Relation du Voyage de la Mer du Sud aux Côtes du Chili et du Perou*, pájs. 77 i 78.

(2) Vicuña Mackenna. *Historia de Santiago*, tomo II, páj. 18.

Digitized by Google

Desaparecido en parte, aunque por poco tiempo, el estrecho sistema económico implantado por la corona, que mantenia secuestrada a su colonia del contacto estranjero, sobrevino una era de grandeza que alcanzó especialmente a la capital. Los *calecines* i *furlones*, comenzando a rodar por sus calles intransitables, impulsaron a las autoridades en las vias del mejoramiento.

En esa época afluyó a incrementar la antigua sociedad un núcleo de franceses distinguidos, fundadores de muchas de las familias actuales, lo que contribuyó a importar ideas nuevas.

El simple caudal de agua que conducia el Mapocho mantuvo a los habitantes en años de sequías, sometidos a turnos, que eran efectuados primitivamente por el alarife, i despues por un juez de aguas designado con este fin (1).

Los devotos santiaguinos, cuyo ascendrado espíritu relijioso habia llevado al misticismo el terremoto de 1647, que removió la ciudad desde sus cimientos, efectuaban solemnes rogativas a Nuestra Señora del Rosario, abogada de sequías, i a San Isidro Labrador, patron de aguas i lluvias, promovidas a veces por el Cabildo mismo, cada vez que las aguas del Mapocho se tornaban escasas e insuficientes para el cultivo i el alejamiento de las inmundicias.

En una de estas ocasiones, en el invierno de 1717, surjió la idea de traer por medio de un canal, parte del Maipo al Mapocho a fin de incrementarle sus aguas (2): éste fué el oríjen del canal de Maipo.

En 1744 la ciudad se habia estendido considerablemente. Segun el cronista Campino, del Obispado de Santiago, tenia veintiseis cuadras de oriente a poniente i catorce de norte a sur (3). Comenzaba a estenderse el radio urbano hácia el sur i hácia el poniente, direcciones que ha seguido, aun a despecho de disposiciones municipales con que quisieron detenerlo, limitándolo en el *camino de cintura*, convertido hoi en espaciosas i centrales avenidas (4).

---

(1) VICUÑA MACKENNA. *El Clima de Chile*, páj. 52.

(2) VICUÑA MACKENNA. *El Clima de Chile*, páj. 59.

(3) VICUÑA MACKENNA. *Historia de Santiago*, tomo II, páj. 95.

(4) MR. FONSSAGRIVES, en su obra *La Maison, Étude d' Hygiène et de Bien-être Domestiques* (páj. 55), alude sobre esto a un curioso estudio presentado en 1856 a la Academia de Ciencias de Paris, en el cual se atribuye esta tendencia de las ciudades de estenderse hácia el poniente, a que los vientos que

Digitized by Google

Ya por el año 1758 la ciudad habia perdido por completo la regularidad de sus solares al pasar de unas jeneraciones a otras con las divisiones a que las testamentarías daban lugar. Las acequias fueron desviadas a fin de ceñirse a dichas divisiones; el curso de las aguas, de rectilíneo que era, se volvió tortuoso; i la disminucion de velocidad a que las vueltas i revueltas daban lugar, como la menor pendiente resultante de su mayor desarrollo, dió lugar a las obstrucciones de su cauce i a los anegamientos consiguientes.

Desde esta época desapareció para los santiaguinos la poesía, que su sistema de evacuacion i regadío, habia despertado en cuantos viajeros visitaron sus casas i conocieron la prosa vil del mismo en múltiples disgustos i fetideces.

En aquel año la frecuencia de los aniegos sujirió al Presidente Amat i Juniet la idea de mandar poner rejas en el límite aguas arriba de las acequias en cada propiedad, a fin de que los objetos pesados, ocasionaran el aniego en la propiedad misma del que los arrojaba (1).

El temperamento puesto en práctica, si bien obedeció a una idea lójica, fracasó en sus resultados, pues ya se practicaba el adajio, *hecha la lei, hecha la trampa,* siendo ésta, en el caso presente, el descubrimiento de las *manos de fierro* que, adaptadas al estremo de un largo palo, servian para deshacer el taco formado i en un momento de descuido del vecino, lanzarlo a su propiedad a traves de los hierros de la reja.

Hartos ya los vecinos de practicar la operacion antedicha, elevaron solicitud al Presidente Jáuregui pidiendo la supresion de las *rejas de Amat,* a lo que se accedió por bando de Setiembre de 1777, pero imponiéndose en compensacion la limpia obligatoria de las acequias *una vez al año, so pena de dos pesos de multa, o ántes si habia jura de reyes, o alumbraba la reina católica* (2).

---

tienen esta procedencia, son por lo comun bajos i húmedos; en consecuencia, mantienen próximos al suelo las miasmas que recojen i los lanzan sobre la parte oriental de las ciudades. Los barrios situados al poniente, por el contrario, reciben los vientos del oriente, que conduciendo las miasmas a la parte superior de la atmósfera son, por esta causa, bastante mas sanos. De aquí, dice el autor, una tendencia de hijiene instintiva de las ciudades para estenderse hácia el poniente.

(1) VICUÑA MACKENNA. *Historia de Santiago*, tomo II, páj. 215.

(2) VICUÑA MACKENNA. *Historia de Santiago*, tomo II, páj. 215.

Digitized by Google

No parece que los vecinos dieran cumplimiento a la limpia de acequias en ninguno de estos tres casos, pues el Presidente Benavides, en un memorial que pasó al Cabildo sobre el estado de la ciudad al hacerse cargo de su puesto en 1782, dice que "*por la inmundicia de las acequias que se derraman en las calles,* se hallan éstas en términos de no poderse transitar a pié, ni a caballo, ni en coche, sin una molestia intolerable i manifiesto perjuicio de caida o volcadura de ruedas".

La cuestion que nos preocupa era el punto mas grave por aquellos años, lo que bien se comprende, atendido a que, como llevamos dicho, la limpia se encontraba elevada a la categoría de solemnidad por causa de regocijo público.

Restableciéronse las rejas nuevamente, pero como fuere medida antipática para el vecindario, el Cabildo, fundado en que se oponian en algo al curso de las escasas aguas de una sequía, dijo al Presidente Benavides en Febrero de 1784 que, "a fin de reparar de algun modo los considerables daños i perjuicios que está padeciendo todo este vecindario con la notable escases de agua, necesaria para el aseo de sus habitaciones i cultivo de sus plantíos, que por esta causa se hallan casi del todo arruinados, i *sus habitadores excesivamente pensionados con la fetidez que orijinan sus estedilicios*", le solicitaba proscribiera las rejas de los albañales (1).

El marqués de Avilés, sucesor del gran Presidente del tiempo del coloniaje, don Ambrosio O'Higgins, autor de una notable ordenanza sobre policía i salubridad, aprobada en 1789 por real cédula (2), colocó de nuevo las rejas, las que vijilaba en persona. *El señor marqués celaba por sí propio todo desórden en las acequias i los vecinos estaban comprometidos a complacerle,* dice un documento de la época (3). No obstante, como en una misma semana se le anegara dos veces su propio palacio, las rejas de Amat fueron nuevamente suprimidas; habiéndose mandado en seguida ponerlas i quitarlas, sucesivamente, hasta nuestros dias.

Propúsose entónces echar las aguas al centro de las calles por medio de alcantarillas subterráneas. Es ésta la primera vez que se habló de la construccion del Alcantarillado de Santiago. Se comprenderá lo mal que cayó la idea en aquel tiempo por los ar-

---

(1) Vicuña Mackenna. *El Clima de Chile*, páj. 126.
(2) Amunátegui. *La Crónica de 1810*, tomo III, páj. 70.
(3) Vicuña Mackenna. *Historia de Santiago*, tomo II, páj. 330.

Digitized by Google

gumentos que aun se dan en contra de esta obra. Baste decir que durante el gobierno anterior del Presidente O'Higgins, los propietarios se opusieron a que éste pavimentara con lozas las veredas, porque *aquél invento iba a minar los cimientos de las casas* (1).

Las acequias eran, pues, el dogal que tenian al cuello los habitantes de Santiago, llegando en ocasiones a ser causa de enemistades i pleitos que se formaban entre diversos barrios. Tal aconteció en 1785 en que los vecinos de la calle Santo Domingo promovieron un ruidoso pleito que llegó hasta los estrados de la Real Audiencia, a fin de que el agua, que habia sido desviada por otro conducto, se la devolviera a su cauce primitivo (2).

Como un dato tendente a revelar el costo que demandaban en aquellos años los servicios locales, diremos que en tiempos del marqués de Avilés, presentó una propuesta don José Antonio Lazo por la cual se ofrecia para empedrar seis cuadras en las calles; construir rampas de acceso a los puentes de las acequias (10 varas por lado); limpiar las acequias dos veces al año, i las basuras de las calles una vez al mes, mediante la cantidad de 2,125 pesos anuales (3).

El incremento del área poblada habia provocado en razon directa las inmundicias i el desaseo. La Alameda, plantada con sauces desde el segundo cuarto del siglo, por el marqués de Obando, Presidente en aquella época, era en parte considerable a fines del mismo, un enorme estercolero en que los montones de basuras alcanzaban la altura de los edificios, segun un documento citado por Vicuña Mackenna. No seria mucha la ponderacion de lo que antecede, pues Vancouver, distinguido viajero inglés, cuenta en una interesante obra sobre viajes, que al llegar a Santiago en 1795 fué invitado a alojar en el Palacio de Gobierno, en donde, a la vez que se le sirvió de comer en vajilla de plata, se le designó una gran pieza con colgaduras, pero en la cual la suciedad era insoportable; "el piso, dice, estaba cubierto de basuras i polvo; los dragones, a los cuales se pidieron escobas, dijeron que no se conocia ese instrumento en Santiago, i el solo espediente que se empleó fué arrojar un poco de agua sobre ese polvo, que era en

(1) VICUÑA MACKENNA. *Historia de Santiago*, tomo II, pájs. 330 i 296.
(2) MONTT. *Catálogo del Archivo de la Real Audiencia*, tomo I, páj. 2.
(3) GAY. *Historia Física i Política de Chile*, tomo IV, páj. 427.

Digitized by Google

tan gran cantidad que habria sido preciso una pala mas bien que uno escoba para sacarlo" (1).

La limpia de acequias, que nunca tomaron a sério los habitantes de Santiago, habia pasado a ser una aspiracion nacional. En efecto, en 1802 llegaba a la capital el Presidente Muñoz de Guzman. La Universidad le hizo la recepcion correspondiente, i un sacerdote fué el encargado del discurso de estilo. "Esperamos ver concluido, decia el orador, el enlozado i compostura de las calles i plazas, su aseo i comodidad; que se arbitre para su entera iluminacion por la noche; haya serenos en todos los cuarteles i *que las acequias estén corrientes i con agua limpia*" (2).

III

Por el año 1795 estaba en todo su apojeo la gran obra del tiempo del coloniaje: el canal de Maipo. La circunstancia que la estension del radio urbano hácia el sur, sobre todo en los últimos cincuenta años, haya obligado a sacar aguas de canales derivados de aquél para las acequias que se han trazado en esa parte de la ciudad, nos obligará a decir dos palabras respecto a él.

Hemos dicho que en 1717 surjió la idea de sacar un canal del Maipo para incrementar el Mapocho.

Ya se habia sangrado el rio anteriormente. Los jesuitas habian sacado un canal para regar una de sus propiedades vecinas a Santiago: de allí el nombre de *toma de los jesuitas*, dada hasta ahora a una boca-toma de albañilería cuyas ruinas se conservan para la historia.

En un Cabildo abierto convocado por el Cabildo "*para ver si los moradores de esta ciudad se animan i contribuyen con alguna cosa para conducir aguas del rio Maipo al Mapocho* (3), se acordó proceder en 1726 a la obra i se comisionaba a los agrimensores Millet, Loriel i Gatica, entendiéndose por tales los que tenian conocimientos de "aritmética vulgar" i de "nociones de jeometria" (4), para efectuar los estudios. Presupuestaron éstos $ 31,000 (la obra costó $ 400,000), erraron la nivelacion, con lo

(1) Vancouver. *Viaje a Valparaiso i Santiago*, pájs. 53 i 55, (trad. de Peña).

(2) Vicuña Mackenna. *Història de Santiago*, tomo II, páj. 350.

(3) Diaz Besoain. *Antecedentes sobre el Canal de Maipo*, páj. 243.

(4) Medina. *Cosas de la Colonia*, páj. 31.

Digitized by Google

cual, comenzada la obra, dejaron el canal colgado en la barranca del rio, i se fueron.... Veinte años despues, el Presidente Manso, sin duda guiado de la semejanza que existe entre un canal i un buque, ya que en el primero corre el agua, miéntras que el segundo se mueve en ella, comisionó al piloto de una nave fondeada en Valparaiso, el ejecutar la obra. Visto el fracaso anterior, éste cambió la toma; como marino que era, buscó arena, i abrió la nueva en situacion tal que cuando ensayaron hacer correr el agua, aquella la tragó de un sorbo.—Trascurridos treinta años, un vizcaíno, Ugareta, arremetió la obra con dineros del Cabildo. Este señor gastó $ 36,000 sin ser mas feliz que sus predecesores (1).

En 1796, don Nicolas José Gandarillas, se ofreció para hacer la obra hasta Macul. Opúsose el Cabildo a ello porque efectuada la obra por un particular se lo despojaria de la gloria de haber ejecutado una *utilísima empresa que habia sido parto propio de su influjo* (2). El Gobierno mandó entónces revisar los estudios anteriores por el *injeniero militar* Caballero, i el *arquitecto* Toesca, quienes informaron que no servian e insinuaron se confeccionase un proyecto en forma (3).

Dudóse entónces (1798) de la practicabilidad de la obra. Un español Nieves, se ofreció en esta circunstancia para traer a Santiago, con dineros de la ciudad, solo una *teja* de agua del Maipo a fin de desvanecer tal error, propuesta que no se le aceptó por estimarse a dicho señor de *ningunas facultades* (4).

La misma propuesta hicieron dos señores Prado, sobre la cual informó en 1798 el Procurador de ciudad que debia aceptarse, pues *"no descubria en ella el menor ápice de malicia."*

Como simultáneamente se presentó otra propuesta del agrimensor Goicolea, el Cabildo informó en 1799 no se accediese a ninguna, sino que se mandase previamente confeccionar un proyecto, insistiendo se hiciese la obra por administracion e ideando medios diversos para obtener capitales, siendo uno de ellos pedirlos en préstamo a los conventos.

El proyecto fué confeccionado por el injeniero Caballero. Su

---

(1) VICUÑA MACKENNA. *El Clima de Chile*, pájs. 143 i 145.
(2) DIAZ BESOAIN. *Antecedentes sobre el Canal de Maipo*, páj. 4.
(3) DIAZ BESOAIN. *Antecedentes sobre el Canal de Maipo*, páj. 9.
(4) DIAZ BESOAIN. *Antecedentes sobre el Canal de Maipo*, páj. 21.

Digitized by Google

costo ascendia a $ 90,737.1 real. Sobre él informó el agrimensor Goicolea juzgándolo desfavorablemente.

Con todo, despues de muchos trámites el Presidente Muñoz de Guzman decretó en 1804 se comenzase la obra (1) bajo la direccion de Goicolea.

Agotados los fondos, al cabo de poco tiempo, los Ministros de la Real Hacienda, a quienes se ordenó entregasen dinero de otras imputaciones para proseguir la obra, espusieron que debia paralizarse, pues faltaban trabajos cuyo costo ascendia a $ 113,000 (2) Esto sujirió al superintendente de la obra, don Jerónimo Pizana, insinuar al Gobierno el contratar con las comunidades relijiosas i cuantos pudiesen facilitar capitales, un empréstito al 5%.

Hasta Marzo de 1808 se habian invertido en la construccion del canal $ 61,200 de imputacion estraña i que debian reintegrarse a las Cajas Reales. Los Ministros de la Real Hacienda hicieron estensa presentacion al Gobierno del Presidente Garcia Carrasco, sobre las disposiciones que les prohibian destinar a la obra fondos de otros ramos.

En efecto; se habia echado mano de cuanto podia disponerse, pero, segun los espresados funcionarios "*no bastaban estos recursos, i como el canal parecia quererse tragar tanta plata como agua cabia en su boca,* estendieron tambien sus miras *los que gobernaban al Excmo. jefe difunto* (séanos permitida esta espresion verdadera que proferimos sin ánimo de ajar su buena memoria) a querer consumir, igualmente con cargo de reintegro, $ 18,000 que sonaba existir en esta Tesorería pertenecientes al Montepio Militar.—*De resultas de ello, sufrí yo, el tesorero, una larga i penosa enfermedad de chavalongo o tabardillo, que me tuvo en los umbrales de la muerte*" (3).

Denunció el vecino del llano de Maipo, don Manuel Mena, irregularidades en la administracion del canal. Dijo no era efectivo se requiriesen $ 200,000 para dar remate a la obra; que él se ofrecia para hacerlo i acompañaba una propuesta por $ 90,000. Informando lo anterior el Procurador de ciudad, espuso en 1811 que debia aceptarse, fundando su opinion en que efectuados los

---

(1) DIAZ BESOAIN. *Antecedentes sobre el Canal de Maipo*, páj. 97.
(2) DIAZ BESOAIN. *Antecedentes sobre el Canal de Maipo*, páj. 103.
(3) DIAZ BESOAIN. *Antecedentes sobre el Canal de Maipo*, páj. 132.

Digitized by Google

trabajos por administracion se habian invertido $ 130,000 en 20 cuadras (1).

Con todo, la Junta de Gobierno, que habia reemplazado a las autoridades españolas, ordenó en 1811 seguir por administracion, bajo la direccion científica del citado Goicolea, i económica de los señores Joaquin Gandarillas i Domingo Eyzaguirre (2).

El mismo año, como los Ministros de la Hacienda hicieren una esposicion desfavorable a la obra sobre sus finanzas, se formó una comision de vecinos interesados, provocada por Eyzaguirre para que recabasen del Gobierno los fondos necesarios (3).

Esta reunion de vecinos fué la base de la actual sociedad. Los interesados concluyeron por comprar los regadores necesarios a sus esplotaciones agrícolas i de esta suerte se finiquitó la empresa.

Tal es, en sus rasgos principales, la historia de las aguas con que se efectúa la evacuacion de casi todo el barrio de ultra-Alameda. Ellos nos demuestran esta obra como el fruto de la constancia de toda una sociedad, i de los desvelos de sus autoridades, en el trascurso de mas de un siglo, en que el espíritu público, los medios pecuniarios, i las exijencias modestas de la vida en aquel entónces, permiten calificar a los hombres que en ella tomaron parte, como mucho mas adelantados que la época en que les correspondió actuar. No se adapta, pues, a un estrecho espíritu de justicia la aseveracion de uno de nuestros mas notables publicistas, el escritor Perez Rosales, al afirmar (4) que esta obra fué debida al "nuevo réjimen" aludiendo al Gobierno republicano.

IV

La *Patria Vieja* (1810-1814) i en seguida la *Reconquista Española* (1814-1818), no parece que modificaron las condiciones de aseo de la capital.

---

(1) DIAZ BESOAIN. *Antecedentes sobre el Canal de Maipo*, páj. 182.
(2) DIAZ BESOAIN. *Antecedentes sobre el Canal de Maipo*, páj. 185.
(3) DIAZ BESOAIN. *Antecedentes sobre el Canal de Maipo*, páj. 190.
(4) PEREZ ROSALES. *Essai sur le Chili*, páj. 372.

Digitized by Google

Inspirado el Presidente Osorio por el secretario jeneral del Gobierno don Judas Tadeo Reyes, dictó en 1815 una ordenanza de policía i rejimen interior de veinticuatro artículos, sobre beneficencia, aseo i salubridad, la que contenia tambien algunas medidas tendentes a amimorar el lujo i a mantener las buenas costumbres (1).

El escritor ántes citado, nos describe en sus *Recuerdos del Pasado* las principales características de Santiago del año 1814 al 1822 que atañen a su salubridad.

La orla de Santiago era basura. En efecto: limitaban su estension por el norte el basural del Mapocho, por el sur el de la Cañada, por el oriente el del Santa Lucia, i por el poniente el de San Miguel i San Pablo (2).

No dejaremos de decir, sobre este punto, que dichos basurales se habian formado a despecho de un Bando de Policía pregonado durante los dias de la *Patria Vieja*, i que fué publicado en el periódico ministerial i político de la época, *La Aurora* (3).

El símbolo del lujo esterior, la calesa, que solo por nobles era usado, rodaba dando coscorrones por las calles, que en vez de convexas eran cóncavas, i por su centro, orillado de pedrones corrian regueros del Mapocho. Las personas que salian de noche iban precedidas de un sirviente que, armado de un garrote i provisto de un farol, se detenia a cada momento ya para alumbrar el pasaje de las acequias que corrian a cara descubierta por el medio de las calles derechas, ya para hacer lo mismo en el de las subterráneas de las atravesadas, cuyos desbordes, que llamaban tacos, innundaban con asquerosas avenidas trechos estensos de la vía pública (4).

El ameno escritor Zapiola, nos ha dejado en las siguientes líneas una descripcion de Santiago en los primeros años de la República (5).

«La Plaza de Armas no estaba empedrada. La Plaza de Abastos, galpon inmundo, sobre todo en el invierno, estaba en el costado oriente. El resto de la Plaza hasta la pila,—que ocupaba el mismo lugar que ahora, pero de donde ha emigrado el *rollo*, su

---

(1) BARROS ARANA. *Historia Jeneral de Chile*, tomo X, páj. 89.

(2) PEREZ ROSALES. *Recuerdos del Pasado*, páj. 1.

(3) *La Aurora*, números 4, 7 i 8 de 5 i 26 de Marzo i 2 de Abril de 1812.

(4) PEREZ ROSALES. *Recuerdos del Pasado*, páj. 5.

(5) ZAPIOLA. *Recuerdos de Treinta Años* (1810-1840), páj. 23.

Digitized by Google

inseparable compañero, hace mas de cuarenta años—el resto de la Plaza hasta la pila, decimos, estaba ocupado por los vendedores de *mote, picarones, huesillos*, etc., i por los caballos de los carniceros. Ya pueden considerar nuestros lectores cual seria el estado de esta Plaza que solo se barria mui de tarde en tarde, no por los que la ensuciaban, sino por los presos de la cárcel inmediata, armados de grandes ramas de espino que no hacian mas que levantar polvo, dejándola en el mismo estado, pero produciendo mas hediondez como era natural."

«A esto hai que agregar una ancha acequia que atravesaba, como ahora, toda la Plaza. Esta acequia, descubierta en su mayor parte, sin corriente, i no siendo de ladrillo, proporcionaba mas facilidad para la aglomeracion de cieno. Lo que habia en sus orillas no necesitamos decirlo; pues para los vendedores no habia otro lugar de descanso, de tal modo que cuando el sol calentaba, se levantaba un humo denso producido por las evaporaciones de las inmundicias acumuladas allí.

«De oriente a poniente i a cinco metros de distancia de la pared norte de la Plaza, corria otra acequia, cubierta de una losa en toda la estension de esa cuadra. Toda ella ocupada por los vendedores de *ojotas*.

«Con este calzado vimos salir a nuestro ejército, unido al arjentino, que marchó a dar independencia al Perú en 1820 a las órdenes de San Martin.

«Esto era la Plaza principal, evitando otros detalles nauseabundos. La calle mas inmediata, al oriente, la de San Antonio, seria largo de describir, seremos tan suscintos como nos sea posible.

«En la cuadra que está al poniente del Teatro Municipal habia una letrina.... Dicha letrina solo servia para indicar que a sus inmediaciones se podia evacuar ciertas dilijencias, pues no era posible pasar por esa vereda sin gran peligro, i aun así, con las narices tapadas....

«Continuando por la misma calle, al norte, nos encontramos con la de las *Ramadas* (hoi Esmeralda), tapada al poniente por el Convento de Santo Domingo. Allí, por un derrame de una acequia inmediata, se formaba, decimos mal, habia en permanencia, una laguna pestilencial, cubierta con las yerbas que produce toda agua detenida. Su hondura no permitia el paso de ningun carruaje, i solo la atravesaba jente de a caballo....

Digitized by Google

«La Alameda, orgullo de nuestra capital, no era otra cosa, ántes de 1820, desde San Francisco hasta San Miguel, que un inmenso basural con el adorno inevitable de toda clase de animales muertos, sin escluir caballo i burros.

....

«En este ramo (el de policía de aseo), no habia mas policía que un lego de Santo Domingo, frai Roco, que acompañado de un hombre armado de una varilla, perseguia a los muchachos que ordinariamente se bañaban en un albañal del rio que daba agua a una pila del convento.

«Habia otro baño público mas reducido, pero mas cómodo por su situacion. Ocupaba el lugar en que ahora se encuentra la columna de los escritores, en la calle de Delicias frente a Estado. Los derrames de la acequia formaban una laguna cenagosa que en verano era frecuentada a toda hora por hombres i niños que se bañaban con toda confianza i sin que nadie los incomodara».

En la Municipalidad de Santiago se conserva un plano que se atribuye a 1820, época poco posterior a la independencia definitiva de la corona de España.

Segun él, no hai ninguna acequia en el interior de una manzana que su desarrollo no tenga a lo ménos cuadra i cuarto, i muchas de ellas dos, en vez de la sola cuadra que lójicamente debieran haber tenido.

Este plano presenta la especialidad que el nombre de casi todas sus calles corresponde a nombres de batallas de la independencia. Por bando del Director Lastra toda la nomenclatura de aquéllas se cambió a un mismo tiempo, i la confusion consiguiente no permitió aceptar la innovacion (1).

El plano demuestra que en la actual calle de Villavicencio, se dividia la acequia de ciudad (la toma estaba como antiguamente i como ahora en las Cajitas de Agua): la rama del norte efectuaba la limpia de las manzanas que quedaban al norte de la calle *Chacabuco* (Santo Domingo) i que eran las formadas por las calles *Carelmapu* (Rosas), *Arauco* (Ramadas), (hoi Esmeralda) i *Cirali* (San Pablo). Aquí terminaba la ciudad por el norte. La rama del sur servia las manzanas formadas por las calles *Chacabuco* (Santo Domingo), *Maipú* (Catedral i Monjitas), *Membrillar*

---

(1) THAYER OJEDA. *Santiago en el Siglo XVI.*

Digitized by Google

(Compañía i Merced), *San Cárlos* (Huérfanos), *Yerbas Buenas* (Agustinas), i *Roble* (Chirimoyo i despues Moneda).

De oriente a poniente, la acequias matrices i sus ramales, atravesaban las siguientes calles: *La Laja* (Breton), *Rancagua* (Claras), *Quechereguas* (San Antonio), *Estado* (ántes calle del Rei), *Guamaguilla* (Ahumada), *Valdivia* (Bandera), *Junin* (Morandé), *Montevideo* (Teatinos), *Carabobo* (Peumo, despues Amunátegui), *Cocharcas* (Ceniza, despues San Martin), *Baratillos* (Manuel Rodríguez), *Sauce* (Riquelme), *La Quila* (Colejio, hoi Almirante Barroso) i *Cienfuegos*.

Una viajera inglesa, Maria Graham, que nos ha legado una obra sobre viajes (1) notable por sus minuciosos detalles, describe en 1822, mas o ménos en los mismos términos en que lo hemos espuesto, la materia a que nos venimos refiriendo.

Un bando del Intendente, don Francisco Anjel Ramírez, en 1835, prohibió variar el curso de las acequias (2). Desde entónces los servicios de desagüe alejados de ellas, efectúan su evacuacion hasta el cauce respectivo por medio de cañerías.

Hasta 1850 aun habia quien consignase con su firma la excelencia del sistema de acequias i el buen estado sanitario de la ciudad, si es bien es cierto que en obras escritas para la esportacion (3).

Desde algun tiempo atras se pensaba seriamente en efectuar una reforma radical en la red de desagüe a tajo abierto de la ciudad. Se proyectaba rectificar las acequias, darles un desnivel constante, dotarlas de radier, revestirlas lateralmente i abovedarlas. Este conjunto de mejoras se lo compendiaba bajo la denominacion de *Nivelacion de las acequias*.

Debiendo invertirse en ello fondos de la nacion, se dictó en 1847 una lei que lleva este nombre (4). La ciudad de Santiago recuerda con gratitud los nombres de los intendentes, don Manuel Valdes Vijil, don Zenon Freire i don Francisco Echáurren, a cuya constancia se debió mui principalmente la realizacion del trabajo.

En 1869 se puso en práctica el proyecto en la zona comprendida entre Delicias i Sama (hoi Zañartu), Claras i Negrete (hoi

(1) MARIA GRAHAM. *Diario de residencia en Chile durante el año 1822.*

(2) DÁVILA BAEZA I RODRÍGUEZ. *Recopilacion de Disposiciones Municipales.*

(3) PÉREZ ROSALES. *Essai sur le Chili*, pájs. 375 i 454.

(4) PUGA BORNE. *La Administracion Sanitaria en Chile*, páj. 88.

Digitized by Google

Av. Brasil), en todo 11 acequias, con un desarrollo total de 38,500 metros. Se les dió una hondura de tres metros i una pendiente de 5%, i se las dotó de emplantillado, revestimientos i bóvedas de cal i ladrillo. Quedaron, por lo demas, en la misma situacion antigua, es decir, con las mismas vueltas que ántes (1).

Pero ántes de invertir dinero en esta obra se ensayó efectuar un alcantarillado; se contrató al efecto en Europa, al injeniero don Augusto Charme, i por vía de ensayo, se construyó una alcantarilla abovedada de 0.70 m. por 0.70 m. en la calle de Merced entre San Antonio i Estado, i luego otra en 1855 en la calle Compañía, entre Ahumada i Morandé, la que siguiendo por esta calle se le llevó hasta la Alameda. Como un cálculo prudencial basado en estas construcciones demostrara que el Alcantarillado de Santiago costaria dos i medio millones de pesos (el contrato actual es por dieciocho), suma enorme en aquellos tiempos, se abandonó la idea i se contentó el gobierno del Presidente Montt con el trabajo de nivelacion (2).

La esperiencia demostró, al cabo de poco tiempo, la ineficacia de la obra efectuada, pues habiéndose dejado portalones en cada casa a fin de hacer accesibles las acequias para arrojar a ellas los desperdicios de las cocinas, el abuso condujo a utilizarlas para alejar de la casa no solo éstos, sino toda clase de objetos inútiles.

En 1887 se dictó la Ordenanza de Salubridad vijente en el dia (3), en la que se imponian multas a los que tal hicieren i se consignaban varias otras disposiciones tan difíciles de controlar como aquella.

Organizóse entónces en mejores condiciones la limpia de las acequias, pagada por los vecinos, pero efectuada por la Municipalidad, hasta alcanzar su organizacion actual. En el dia se hace este servicio por individuos que trabajan a trato i a quienes se paga mas o ménos $ 0.50 por el metro corrido de acequia limpia, conduciéndose los *detritus* por un servicio que consta de 50 carretones, a los arrabales de la ciudad, en donde se los arroja a pesar de las protestas del cuerpo médico. La limpia en cada casa se hace cada cuatro o cinco meses.

---

(1) Rios. *Hijiene Jeneral i Militar*, páj. 184.

(2) Datos del ex-Director de obras municipales, señor Belisario Díaz, publicados en *El Sur* de Concepcion, el 25 de Marzo de 1907.

(3) Puga Borne. *La Administracion Sanitaria en Chile*, páj. 15.

Digitized by Google

El curso de las aguas, que no falta sino accidentalmente desde que se incrementó las aguas del Mapocho con las del Maipo, lo manejan *diez marcadores*. Estos, como un buen número de *taqueros* destinados a deshacer las obstrucciones, causantes de los *aniegos*, que hacen desbordar rios de aguas inmundas por nuestras calles, son pagados por la Municipalidad.

El *confort* en la edificacion introdujo en la ciudad la costumbre de ubicar servicios de desagüe vecinos a los dormitorios; proscribiéronse en las casas de jente pudiente los escusados situados sobre la acequia, i por lo tanto, distantes a veces media cuadra. De aquí los *pozos* que se han construido en todas las casas centrales, en el medio de los patios i aun bajo piezas habitadas.

Protestaba de estos hechos el Consejo de Hijiene i sus protestas no caian del todo en el vacío, pues preparaban la opinion pública en el sentido de hacer considerar indispensable el Alcantarillado de Santiago. Sus estudios e insinuaciones fueron de importancia i pueden considerarse como la base de esta reforma.

Recabando del Gobierno su construccion, se espresaba de la siguiente manera de las acequias de la Capital (1).

"La red de acequias por donde circulan las aguas utilizadas i contaminadas presenta en sus paredes defectos de construccion que hace fácil las filtraciones de un líquido rico en materia orgánica que infesta lentamente el suelo de la ciudad. Ademas, a causa de los frecuentes cambios de direccion de los canales i de su nivel irregular, la corriente no es lo suficientemente rápida para evitar que se deposite en el fondo gran cantidad de légamo putrescible o que se produzcan desbordes que llevan a la superficie resíduos orgánicos de toda clase que, espuestos al aire i al sol, fermentan i vician la atmósfera vecina. Con todo, no concluyen aquí los peligros sanitarios de las acequias; quedan todavía los que se derivan de la limpia de esta red que ha recibido todas las inmundicias de la ciudad, que no solo esponen la salud de los obreros sino que son una causa jeneral de insalubridad. I las consecuencias sanitarias de este sistema de canalizacion son, sobre todo, graves en los barrios pobres, donde viven en casas estrechas i malsanas familias ignorantes de las mas elementales precauciones hijiénicas."

(1) Nota del Consejo de Hijiene al Ministro del Interior de 23 de Diciembre de 1902.

3

Digitized by Google

Tan ignorantes lo eran, que en muchos barrios pobres se utilizaba para la bebida el agua infecta de las acequias (1).

Por último, damos a continuacion el siguiente estudio publicado en el Boletin de Hijiene i Demografía del Instituto de Hijiene, en su número de Enero de 1900, a fin de cerrar el párrafo presente con una noticia altamente científica sobre las *acequias* de Santiago:

"Comparando las cifras medias anuales que resultan de los cuadros mensuales, se puede apreciar con exactitud la naturaleza de los cambios que esperimenta el agua al atravesar la ciudad.

COMPONENTES	Cifras medias anuales de la composicion química de agua de las acequias de Santiago ántes i despues de atravesar la ciudad.		Diferencia a favor del agua del Galan	Diferencia en contra del agua del Galan
	Antes	Despues		
	gr.	gr.	gr.	gr.
Resíduo seco a 180°	0,578	0,963	0,385	—
Pérdida por calcinación	0,086	0,231	0,145	—
Cloro	0,028	0,056	0,028	—
Anhidrido fosfórico	Indicios	Indicios	Indicios	—
Anhidrido nítrico	0,0010	0,00053	—	0,00047
Amoníaco libre	0,00008	0,00500	0,00429	—
Azoe total	0,00209	0,01140	0,00931	—
Dureza total	16,°07	16,°66	0,°59	—
Dureza permanente	9,°92	8,87	—	1,05

"De la misma manera, el cuadro de las cifras mensuales del contenido bacteriano de estas aguas deja ver fácilmente tanto las variaciones mensuales como la proporcion relativa mensual i anual del número de jérmenes ántes i despues de su paso por la ciudad".

(1) Rios. *Hijiene Jeneral i Militar*, páj. 156 (edicion de 1900.)

Digitized by Google

RESÚMEN MENSUAL DEL NÚMERO DE COLONIAS DEL AGUA DE ACEQUIAS DE SANTIAGO, 1899

MES	Término medio mensual del número de jérmenes encontrados en 1 cc. de agua de acequia ántes i despues de atravesar la ciudad	
	Antes	Despues
Enero	28,315	1.424,000
Febrero	24,325	1.929,500
Marzo	15,504	455,000
Abril	7,011	169,721
Mayo	144,870	504,155
Junio	43,100	1.001,680
Julio	151,850	713,000
Agosto	15,425	985,000
Setiembre	6,537	2.542,200
Octubre	6,735	734,610
Noviembre	7,565	1.091,200
Diciembre	28,813	2.196,587
Término medio anual	40,004	1.145,554

V

La incesante propaganda científica i la fuerza de los hechos impusieron el Alcantarillado de Santiago.

Debido a ello, la Municipalidad pidió en 1893 a la Direccion de Obras Públicas los estudios que se hubiesen confeccionado sobre el particular, los que juzgados deficientes indujeron a aquella corporacion a encargar al injeniero don Valentín Martínez la confeccion de un proyecto que se terminó en 1896.

Este mismo año se dictó una lei que faculta a las Municipalidades de Comunas de mas de 20,000 habitantes para invertir fondos, contratar empréstitos i cobrar contribuciones de desagüe, destinados a efectuar obras de salubridad (1).

La cifra enorme de mortalidad que se habia alcanzado en los

(1) Lei núm. 342 de 19 de Febrero de 1896.

Digitized by Google

últimos cinco años, cuyo máximo de 51,81 por mil correspondió a 1892, i cuyo mínimo que se mantiene con pocas variaciones hasta el presente, fué de 40,74 por mil en 1895 (1), como igualmente una recrudescencia de la fiebre tifoidea, endémica en la ciudad, gracias a las acequias (2), decidieron al Gobierno a acelerar la construccion de una obra que la Municipalidad no tenia fuerzas pecuniarias para hacerlo. Envió al efecto un mensaje a las Cámaras en 1896, pidiendo las facultades del caso. El Senado acordó pasar el asunto a una comision mista de ámbas Cámaras la que llegó al acuerdo que los estudios efectuados no resolvian satisfactoriamente la cuestion. En esta comision se sustentó la conveniencia de hacer el Alcantarillado por las acequias.... Del dictámen de esa comision salió una lei que autorizaba fondos para nuevos estudios (3).

La deficiencia, a juicio de la comision, de los estudios efectuados, obligó al Gobierno a contratar en Europa al injeniero don Gaspar Rouffosse para encargarle la confeccion de un proyecto segun las últimas normas científicas, el que fué terminado en 1899.

En ese mismo año, los injenieros Chiessa i Pinchon criticaron los dos proyectos efectuados, e introduciendo en ellos modificaciones, confeccionaron un tercero.

Perplejo el Gobierno nombró en 1900 (4) una comision compuesta del distinguido hijienista i presidente del Consejo de Hijiene don Federico Puga Borne i de los reputados injenieros don Alberto González Errázuriz i don Domingo Víctor Santa María. Esta no juzgó aceptable en todas sus partes ninguno de los proyectos, e instada a ello por el Gobierno, elaboró las bases que habian de presidir la confeccion de uno nuevo.

Encomendado éste poco despues (5) al señor Santa María, fué entregado al Gobierno en 1901.

En 1902 se enviaba a las Cámaras el mensaje respectivo pidiendo los fondos necesarios para efectuar la obra, lo que des-

---

(1) SOMMERS. *La Mortalidad en Chile.* (Rev. Ch. de Hig., tomo III, páj. 373).

(2) GARCIA. *La Fiebre Tifoidea en Santiago.* (Rev. Ch. de Hig., tomo III, páj. 301).

(3) Lei núm. 983 de 12 de Enero de 1898.

(4) Decreto núm. 3,405 de 14 de Setiembre de 1900.

(5) Decreto núm. 1,830 de 30 de Abril de 1901.

Digitized by Google

pues de activa campaña de las sociedades científicas i la prensa, emprendida bajo la iniciativa del Consejo de Hijiene i de la Municipalidad, se consiguió, en 1903, por una lei de la República (1).

El proyecto Santa María sirvió de base para la estimacion del costo a que habian de ajustarse las propuestas públicas, pedidas (2) en Chile i en las principales capitales europeas, pero en las cuales se dejaba en libertad a los proponentes de presentar otro proyecto.

Vencido el plazo de la licitacion, se presentó una propuesta del emprendedor injeniero don José P. Alessandri, que habia ligado su nombre a buen número de importantes empresas nacionales; i otra del activo capitalista don Ricardo Wedeles por la firma francesa Batignolles-Fould, de reconocida competencia en todo el mundo, basada en dos distintos proyectos confeccionados por los reputados injenieros franceses señores Wery i D'Orival.

El Gobierno favoreció con la obra (3) a una de las segundas propuestas, despues de informar sobre las condiciones técnicas i económicas de los proyectos presentados una numerosa comision.

El proyecto-propuesta B del señor Wedeles, fué aceptado con algunas modificaciones que las llevó a cabo el Delegado Fiscal nombrado para dirijir la construccion, distinguido injeniero i servidor público, don Alejandro Bertrand, secundado hábilmente por su asesor técnico, el injeniero señor Gerardo Van M. Broeckman, que sucedió poco despues al señor Bertrand en aquel cargo.

El 12 de Agosto de 1905 se efectuaba la inauguración de los trabajos del Alcantarillado de Santiago, con asistencia de S. E. el Presidente de la República, señor Jerman Riesco, del Iltmo. i Rvmo. señor Arzobispo de Santiaggo, Dr. don Mariano Casanova, de los secretarios de Estado i de distinguidas personalidades sociales i políticas.

---

(1) Lei núm. 1,624 de 27 de Noviembre de 1903.
(2) Decreto núm. 4,880 de 12 de Diciembre de 1903.
(3) Decreto de 26 de Diciembre de 1904.

Digitized by Google

El Mercurio del 13 de Agosto de 1905 describia en los términos siguientes la espresada inauguracion de las obras:

EL ALCANTARILLADO DE SANTIAGO. — SOLEMNE INAUGURACION DE LOS TRABAJOS. — LOS DISCURSOS.

Con lucido éxito fueron ayer inaugurados solemnemente los trabajos para la construccion del Alcantarillado de Santiago.

El acto se efectuó a las 4 de la tarde en la Pila del Ganzo, lugar elejido para este objeto en atencion a que es el punto de partida y de término de las obras: allí irán a desagüar los últimos colectores cuyo contenido correrá despues en canales a tajo abierto hasta el Zanjon de la Aguada.

En el lugar mencionado, se habia hecho una escavacion de cuatro metros de profundidad para colocar la primera piedra. A corta distancia, la Empresa constructora habia levantado una elegante glorieta en la cual debia tomar colocacion S. E. el Presidente de la República i su comitiva. A los alrededores, los particulares habian improvisado lijeras galerías desde donde contemplaron la fiesta muchas señoras i señoritas que, a pesar de lo frío del dia, lucian hermosos trajes claros.

Momentos ántes de las cuatro, llegaban a la glorieta por la Avenida Latorre la banda de músicos del Orfeon de Policía.

Instantes despues, cuatro soldados de líneas del Escuadron Escolta anunciaban con su presencia la llegada del Presidente. Efectivamente, el carruaje de S. E. se detuvo a las puertas de la glorieta a las 4 P. M., i descendieron de él, el Excmo. señor don Jerman Riesco, el señor Ministro del Interior, don Juan Antonio Orrego; el señor Ministro de Relaciones Esteriores, don Agustin Edwards; el señor Ministro de Justicia e Instruccion Pública, don Antonio Huneeus i el señor Ministro de Hacienda, don Antonio Subercaseaux.

El señor Ministro de Industria i Obras Públicas, don Enrique Villegas, esperaba al Presidente en compañia de varios caballeros.

A continuacion llegó el Iltm. i Rvdmo. Arzobispo de Santiago, doctor don Mariano Casanova.

En la glorieta presidencial tomaron colocacion:

S. E. señor don Jerman Riesco, el Ilustrísimo señor Arzobispo, los señores Ministros, los Senadores señores don Juan Castellon, don Ramon Barros Luco i don Pedro Bannen; los Diputados señores don Ismael Valdés Valdés, Presidente de la Cámara de Diputados; don Maximiliano Ibañez, don Guillermo Pinto Agüero, don Santiago de Toro Herrera, don Cárlos Gregorio Avalos, don Jorje Valdivieso Blanco i los principales jefes de la Casa constructora; el director de Obra Públicas señor don Cárlos Koning, la Inspeccion Fiscal del Alcantarillado, el señor Primer Alcalde de la I. Municipalidad, los Rejidores señores don Julio Novoa, don Rojelio Ugarte, don Agustin Gomez García, don Emilio Reyes Echáurren, don Jorje Zamudio, don Manuel Corvalan, don Alfredo Melossi, don Juan A Venegas i varios distinguidos caballeros, entre los cuales pudimos anotar a los señores don Luis Barros Borgoño, don José Manuel Figueroa, Inspector Jeneral de Agua Potable i Saneamiento; don Cárlos del Campo, Jefe de Seccion de Ferrocarriles i Telégrafos de la Direccion de Obras Públicas; don Eulojio Altamirano Talavera, Sub-Secretario del Ministerio de Industria i Obras Públicas; don Clemente Larrain, Edecan de S. E.; don Domingo Víctor Santa María, doctor don Máximo Cienfuegos, doctor señor Boza, Director del Instituto de Hijiene, Director de Obras Municipales, señor Piedrabuena; don Luis Escala Dávila; Prebendado, don Baldomero Grossi, don Julio Reyes Lavalle, don Ignacio Castellon, don Roberto Torretti i muchos otros cuyos nombres se nos escapan.

De la Inspeccion Fiscal del Alcantarillado estaban los señores Alejandro

Digitized by Google

Bertrand, Director e Inspector Fiscal del Alcantarillado; señor Jerardo von Brockman, Injeniero Jefe. Injenieros Seccion Técnica: señores Ramon Salas Edwards, José Lopez i Lopez, Vicente Edwards. Ayudantes: señores Cárlos Hoërning, Francisco Cereceda, Alberto Goldemberg, Juan Herrera, Roberto Wenjoe, Cárlos Silva, Ernesto Cossio, Gajardo, S. Garcia. Injeniero Inspector de Obras, señor Víctor Santelices S., Sub-inspectores: señores A. Ubilla, M. Patiño Infante. Injeniero de Servicios Domiciliarios, don Enrique Tagle R. i Contador señor don Pedro Caro.

De los representantes de la Casa Batignolles anotamos a los señores don Mauricio D'Orival, Director; don Mario Yona, Injeniero Jefe; don E. Maillet, Injeniero de Seccion; señor Lavanchy, Jefe de la Oficina Técnica, i señores Bonel, Raabe, Obrecht, Labourd, Chaumont, Quillot, Wagner, Cousin, Fábre, Wiallon, Lazarde, Dugast, Grinand, Jéran, Vergon, Cárlos Arias Martinez, Augusto Perry, Francisco Nuñez, Cárlos Perez Illanes, José Galiano, Alfonso Poirot, Cárlos Pasile i Cárlos Machado.

De los miembros de la Colonia Francesa, notamos a los siguientes señores: don Richon Brunet, don Leon Laivoisot, don Luis Stracke, don Leon Bazan, don Juan Naudon, don Gaston Lavergne, don Pablo Lamètayer, don José Prost, don Julio Prá, baron Dornes, don Héctor Rossard, don Eujenio Choutean, don Cárlos Wattier, don Julio Delaunay, don A. Puissant, don Luis Pujol, don Alberto Puissant, don Arturo Sinvrac, don Pablo Duclos i don Alberto Obrecht.

El representante de la Casa Constructora, señor don Ricardo Wedeles, dirijió la palabra a la concurrencia, invitando al Excmo señor Riesco a colocar la primera piedra i al señor Arzobispo a bendecirla.

Habló a continuacion el Director de las Obras del Alcantarillado, señor D'Orival, a quien contestó, a nombre del Gobierno, el Ministro del Interior, señor don Juan A. Orrego.

Terminado los discursos, el señor Injeniero Jefe de las Obras invitó a S. E. i comision a firmar el acta correspondiente, que fué suscrita por el Excmo señor Riesco, por el Iltmo. señor Arzobispo, por el Director señor D'Orival, por el Injeniero señor Yona i por los representantes de la Casa Batignolles, señores don Ricardo i don Rodolfo Wedeles.

En seguida el señor Injeniero en Jefe invitó a la concurrencia a presenciar la colocacion i bendicion de la primera piedra. Al descender ésta al lugar donde debia verificarse el acto, la banda de músicos rompió con los acordes del Himno Nacional.

El Iltmo. señor Arzobispo dió por bendecida la primera piedra, despues de pronunciar las oraciones de estilo. Acto contínuo S. E. tomó la piedra i junto con el acta la depositó en el herido.

La banda de músicos tocó entónces la Marsellesa.

He aquí los discursos:

EL SEÑOR RICARDO WEDELES

Excelentísimo señor; señores:

Es alta honra para nuestra Empresa llevar a cabo la gran obra de saneamiento de la ciudad de Santiago a cuya inauguracion asistimos.

Nos hemos permitido solicitar la asistencia de su Excelencia el Presidente de la República i del Ilustrísimo señor Arzobispo, a esta inauguracion, ceremonia modesta en sí, pero cuyo resultado será de vital importancia.

A esta obra quedará siempre vinculado el nombre de S. E. el Presidente de la República, cuya firme intervencion ha logrado subsanar con espíritu previsor i con sanos propósitos, las numerosas dificultades inherentes a la naturaleza propia de esta obra.

Digitized by Google

Por su parte, la Empresa no ha omitido ni omitirá sacrificio alguno para hacerse merecedora de la confianza que en su rectitud se ha depositado.

I puesto que los trabajos que aquí van a emprenderse quedarán al amparo de la Nacion, ruego a S. E. se digne colocar la primera piedra i al Ilustrísi señor Arzobispo que invoque para la obra las bendiciones del cielo.

EL SEÑOR DON MAURICIO D'ORIVAL

Señor Presidente: La Empresa «Sociedad Constructora de Batignolles, de los señores Fould i C.ª», con un sentimiento de justo orgullo, inaugura hoi bajo vuestro patronaje i con el concurso de Monseñor el Arzobispo de Santiago, i los señores Ministros de Estado i miembros del Congreso, al mismo tiempo que la Ilustre Municipalidad de Santiago i el Ministro de Francia, los trabajos de saneamiento de esta ciudad, concedidos por el Gobierno a la dicha Empresa despues del acuerdo de 1903.

Desde hace largos años, los habitantes de Santiago reclamaban este trabajo, el cual representa para ellos un interes primordial. Si mucho tiempo ha pasado, debe considerarse que el Gobierno lo empleaba en estudiar sabiamente la forma en que debian llevarse a efecto. Por otra parte, ellos parecen señalar en esta capital, una nueva época, una pérdida de las antiguas costumbres, un aspecto jeneral de mayor progreso.

Por esto, se harán cortos los años durante los cuales los trabajos mantengan en desórden las avenidas de la ciudad. Puede ser que esto represente un sacrificio, pero a la raiz del cual se verá manifiestamente como ha mejorado la salud pública, al mismo tiempo que las condiciones de la vida del pueblo, del cual depende la fuerza i la prosperidad de la Nacion.

Dados estos fines de alta humanidad, nos sentimos verdaderamente orgullosos de haber sido los elejidos por el Gobierno para llevar a efecto este trabajo. Una vez la obra terminada, se nos reconocerá en ella una obra de vida, un rol—diré—ejercido en la ciudad, como el que los cirujanos ejercen sobre el cuerpo de los enfermos. Una vez realizada esta obra, juntándose ella con las admirables dotes con que la naturaleza ha dotado a esta ciudad, Santiago quedará por encima de muchas capitales.

Hoi, con la mayor enerjía emprendemos la obra. Tenemos plena conciencia de los deberes que nos impone, i esperamos que nuestro esfuerzo nos lleve a buen fin.

Estamos persuadidos, por otra parte, que el Gobierno i la Inspeccion Fiscal, de cuya direccion esclarecida i benévola ya hemos podido apercibirnos, nos prestarán un concurso conducente a hacer que sea magnífico el resultado final.

Permítame, señor Presidente, ántes de concluir, recordar el nombre de nuestro desgraciado compañero señor Wéry, principal autor del proyecto, a quien el destino le quitó la dicha de asistir a esta ceremonia i de ver comenzarse la obra cuya ejecucion él concibió.

Por fin, señor Presidente, quiero espresarle, tanto a V. E. como a las altas autoridades que están presentes, nuestro profundo agradecimiento por el honor que nos habeis hecho asistiendo a esta inauguracion.

EL SEÑOR MINISTRO DEL INTERIOR

La obra que hoi inauguramos será considerada como uno de los grandes progresos realizados en la ciudad de Santiago.

Cupo al malogrado Presidente de la República, señor don Federico Errázuriz Echáurren, la honra de dar el primer paso para dotar de alcantarillado a esta ciudad, sometiendo al Congreso Nacional el proyecto contenido en el Mensaje de 9 de Enero de 1901.

Digitized by Google

De aquel Mensaje proviene la lei promulgada el 27 de Noviembre de 1903, por la cual se faculta al Presidente de la República para contratar, a precio alzado, i hasta por la suma de quince millones de pesos oro de dieciocho peniques, la construccion del alcantarillado de Santiago i la pavimentacion de sus calles.

A virtud de esta autorizacion se pidieron propuestas públicas dentro i fuera del pais, siendo aceptada por decreto de 27 de Diciembre de 1904, la de las Sociedades francesas de Batignolles i Fould i C.ª, despues de oir el dictámen de una ilustrada i distinguida comision.

Posteriormente, el 9 de Enero del presente año, se encomendó al injeniero don Alejandro Bertrand, como delegado del Supremo Gobierno, la direccion, inspeccion i vijilancia de las obras durante su ejecucion i hasta su entrega definitiva; i se designó otra comision permanente para ejercer la supervijilancia sobre las obras contratadas i velar por el cumplimiento de las obligaciones contraidas por el delegado del Gobierno.

Estas medidas sucintamente recordadas; la seriedad i garantía de las sociedades contratantes, i el crédito bien merecido del injeniero encargado de vijilar la construccion, son augurio cierto de la buena ejecucion de esta importante obra.

Es un hecho reconocido que las obras de saneamiento mejoran las condiciones hijiénicas, reduciendo notablemente la cifra de mortalidad.

En términos jenerales, puede afirmarse que las ciudades populosas solo consiguen sustraerse a las causas de insalubridad inherentes a la aglomeracion, mediante obras sanitarias que aseguren buena i abundante agua para la bebida, fáciles desagües, que mantengan la limpieza del suelo i severa reglamentacion en la construccion de habitaciones.

Todos sabemos que el sistema de desagües por redes de canales subterráneos es antiquísimo. Seiscientos años ántes de la era cristiana se construyó en Roma, cuna de tantos progresos para la época moderna, la famosa Cloaca Máxima, la cual, nos cuentan, se puede ver aun, en parte, en las ruinas del Foro i en la desembocadura del Tíber, no lejos del castillo de San Anjelo.

Durante la Edad Media, la hijiene fué olvidada i la insalubridad de las poblaciones alcanzó proporciones desastrosas.

El movimiento moderno en favor de la salubridad urbana se acentúa desde principios del siglo pasado; pero las grandes obras de saneamiento corresponden solo a los últimos cincuenta años.

La influencia de estas obras puede comprobarse con toda claridad en sus resultados prácticos.

En los cinco años que precedieron al alcantarillado, iniciado en 1876, en la ciudad de Berlin, la cifra total media de la mortalidad excedió de treinta por mil. Terminados los trabajos bajó a dieciocho por mil.

Esto mismo ocurrió en Buenos Aires i en Montevideo, para invocar ejemplos de paises vecinos.

En la primera de aquellas ciudades, la cifra de mortalidad jeneral era en 1890, ántes de construir obras de alcantarillado, igual a la de Berlin, o sea de treinta por mil, i en 1903, despues de realizadas estas obras, de quince sesenta i tres por mil. En Montevideo el descenso en la mortalidad ha llegado hasta la cifra de doce o trece por mil.

La mortalidad de Santiago es aterradora; oscila entre treinta i cuarenta por cada mil habitantes al año. Esta mortalidad no puede atribuirse a condiciones climatéricas adversas, ni a la existencia de enfermedades epidémicas propias al pais. Tiene que ser la resultante del estado de insalubridad jeneral en que vivimos, de la deficiencia del agua para la bebida, de nuestro deplorable sistema para el alejamiento de las aguas usadas i de las malas condiciones de las habitaciones, en particular de las destinadas a las clases proletarias.

El alcantarillado, el mejoramiento del servicio del agua potable i habita-

Digitized by Google

ciones bien construidas i sanas, han de permitirnos que veamos en la capital de nuestra República, en no muchos años, reducida la cifra de su mortalidad en proporciones análogas a las de Buenos Aires i Montevideo.

En una poblacion de trescientos cincuenta mil habitantes ahorraremos así no ménos de cinco mil vidas anuales.

I el brillante resultado, los grandes beneficios que la realizacion de estas obras han de traer a Santiago, servirán de eficaz palanca que imponga la ejecucion de ellas en las demas poblaciones del pais.

En nombre de S. E. el Presidente de la República, para quien es íntimamente satisfactorio haber contribuido a la ejecucion de esta obra, tengo el honor de declararla inaugurada.



Digitized by Google

Primera Parte

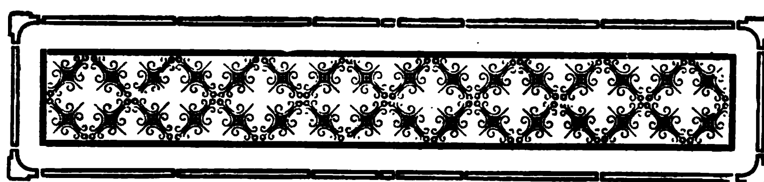


Alcantarillas Domiciliarias



Digitized by Google

Digitized by Google



Capítulo Primero

Desarrollo de este ramo—Su importancia—Definicion

SUMARIO

I. La evacuacion de los desagües en la antigüedad.—II. La estadística i el saneamiento de las ciudades.—III. La reforma sanitaria en Inglaterra.—IV. Importancia de las Alcantarillas Domiciliarias i defininicion del ramo que constituyen.

I

La evacuacion fuera de la casa de las deyecciones i desperdicios de la vida humana, se remonta a las civilizaciones mas antiguas.

El Dr. Max Rubner, Director del Instituto de Hijiene de Berlin, dice que, segun lo demuestra un documento antiquísimo, el papiro de Ebers, los ejipcios poseian ya mil quinientos años ántes de nuestra era, completos conocimientos sobre canales i desagües subterráneos que acarreaban las materias de deshecho de sus ciudades a terrenos cultivados. Algunos siglos ántes estos conocimientos fueron tambien familiares a los judíos. Los libros de Moises, refiriéndose a ellos, contienen con el rigor peculiar a

Digitized by Google

la lei mosaisa, preceptos terminantes respecto al alejamiento de las inmundicias i a la limpieza de pozos i de estanques (1).

Babilonia poseia inmensas alcantarillas. Mr. Layard comunicó en 1848 a la Sociedad de Arquitectura de Lóndres curiosas investigaciones sobre las ruinas de la capital de Asiria. Dicho autor encontró restos de alcantarillas espaciosas que comunicaban con las casas por medio de tubos especiales (2).

Muchos hombres de estado i filósofos de la antigua Grecia, se preocuparon vivamente de las cuestiones hijiénicas, como el mejor medio de formar hombres sanos i robustos destinados a servir a la patria. Las obras de Platon i Aristóteles contienen valiosas indicaciones respecto a la provision de agua i sus maneras de conducirla a las ciudades, si bien no nos hablan directamente de la evacuacion de ella.—La antigua Roma, con las ruinas de sus baños i sus jimnasios, nos ha legado tambien sus obras de saneamiento. 614 años ántes de N. S. J. se construyó, bajo el dominio del emperador Anco Marcio, el primer acueducto (*Aqua Marcia*), cuyo manantial distaba diez kilómetros de la ciudad; i en tiempo de Tarquino I se empezó una canalizacion subterránea que llegó a su término bajo Tarquino el Soberbio. Por esta red de canales se desaguó el suelo de Roma, i al mismo tiempo, por la *Cloaca Máxima*, las impurezas de la ciudad fueron arrastradas al Tíber (3).

Los *water closets* mismos nos han sido ideados en la época moderna: ella los ha reinventado, pues estuvieron en uso en muchas ciudades populosas de la India en tiempos remotos (4). Los romanos los tuvieron tambien, como lo han demostrado las ruinas de Pompeya.

En esta misma ciudad se han encontrado emblemas en sus paredes que significaban prohibicion de los dioses de arrojar en ellas líquidos inmundos; i al efecto, se habian hecho construir orinales públicos i recipientes especiales (5).

Por causas diversas i largas de enumerar, se perdieron estas

---

(1) MAX RUBNER. *Tratado de Hijiene*, tomo I, páj. 11, (trad. de Fernández).

(2) FONSSAGRIVES. *Hijiene i Saneamiento de Poblaciones*, páj. 208, (trad. de García).

(3) MAX RUBNER. *Tratado de Hijiene*, tomo I, páj. 12.

(4) BABUT DU MARÈS. *Le Sewage*, páj. 18.

(5) FONSSAGRIVES. *Hijiene i Saneamiento de Poblaciones*, páj. 151.

Digitized by Google

conquistas de la humanidad junto con el derrumbamiento del Imperio Romano, las que bien se puede decir que han venido a levantarse de su caida a fines del siglo XVIII.

II

En el primer cuarto del siglo pasado, algunas grandes capitales europeas iniciaban o proseguian en forma científica sus obras de saneamiento. Se daban la mano en ellas la Hijiene i la Hidráulica aplicada a las construcciones, i se formaba así la Injeniería Sanitaria.

El saneamiento de ciudades preocupaba la atencion de los pueblos i de los gobiernos, los que no omitian sacrificios por llegar a conseguirlo.

I no podia ser de otra suerte. En efecto; fundadas las ciudades en situaciones topográficas que carecen las mas veces de condiciones sanitarias, predominando en ellas, como en las nuestras, las circunstancias estratéjicas o comerciales; contaminado el terreno i el sub-suelo que le sirve de asiento, en el espacio de muchos siglos que con el mas absoluto desconocimiento de la hijiene se han depositado en él las deyecciones de la naturaleza; abandonada por el tiempo, que en el trascurso de sus años todo lo cambia o altera, la edificacion de los estilos clásicos que disponian de ámplia luz i ventilacion en sus habitaciones, para llegar a la impuesta en la edad contemporánea, aconsejada ante todo por consideraciones de carácter comercial, se llegó a convertir las grandes capitales de la tierra en verdaderos focos de infecciones, en las que a mas de ser visitadas con alarmante periodicidad por el cólera, las viruelas i otras epidemias que encontraron campo predispuesto a sus estragos, sentaron sus reales con caractéres endémicos otros flajelos de la humanidad no ménos temibles que aquellos, como la tísis, la difteria i la fiebre tifoidea.

Se imponia, pues, elevar a la categoría científica la serie de principios dictados por la observacion i la esperiencia, destinados a neutralizar todas aquellas causas de insalubridad que necesariamente habian de influir en la construccion moderna, i que siempre crecientes demostraba con su prosaica elocuencia el gráfico de la Demografía i las cifras descarnadas de la Estadística,

Digitized by Google

III

La necesidad de una reforma era impuesta por las circunstancias. Los hombres de ciencia en Inglaterra estudiaban el mal, diseñaban su oríjen i sus causas principales i señalaban su remedio.

La mala instalacion de la plomería del castillo real ocasionaba una fiebre tifoidea al príncipe de Gales, hoi dia Eduardo VII, la que lo hacia esclamar durante su convalescencia: *"Si yo no fuera príncipe, quisiera ser plomero"*.

Las palabras de su Alteza Real daban el tono de moda a los estudios de plomería entre los arquitectos e injenieros, i entonces, dándose importancia a lo que era hasta esa fecha un conjunto de principios, empíricos unos, i confusos los mas, comenzaron a arrojar luz los métodos esperimentales i de investigacion que abarcaron desde el palacio real hasta la humilde morada del proletario. La Bacteriolojía, con todo ese mundo viviente que nos rodea por doquiera i vive latente en nuestro organismo, era ya revelada por el microscopio, e hipótesis análogas a las que profesamos en el dia esplicaban la jeneracion de las enfermedades infecciosas.

Una i otra conquista de los que eran hasta entónces secretos de la naturaleza, vinieron así a quedar en evidencia: las causas jeneradoras del mal, que llevan hasta el hombre los enemigos de su naturaleza, i sus perniciosos efectos por una parte, i los medios hijiénicos destinados a precaverse de ellos por la otra. De esta suerte se formó esta nueva ciencia, que lo es tambien arte, la *Plomería Sanitaria*, piedra angular de la salubridad de las construcciones.

Inglatera fué, pues, la cuna de la reforma sanitaria, causando desde hace cincuenta años una verdadera revolucion en el arte de construir. Formada ya la opinion pública, con ese talento práctico que distingue a los ingleses, haciéndoles asimilar en breve todas aquellas innovaciones que descansan en fundamentos científicos, fueron estas aceptadas de hecho por el público mismo, interviniendo solo el Estado en dictar aquellas disposiciones administrativas que habian de asegurar para la colectividad, el cumplimiento de las reformas impuestas ya por el esfuerzo individual.

Digitized by Google

La reforma trascendia al continente, las discusiones arrojaban nueva luz sobre la materia i los Estados adaptaban a su lejislacion las ordenanzas de construccion.

IV

Nadie discute en el dia la conveniencia del Saneamiento de las ciudades por medio de los alcantarillados que con su red de cloacas recojan las materias fecales i aguas servidas en los diversos barrios de una poblacion, para llevarlas fuera de ella, por medio de emisores en que aquellas se reunen, a los campos de depuracion o el punto de desagüe en el mar o algun rio de la comarca.

Las *Alcantarillas Domiciliarias* vienen a constituir los puntos iniciales de esa red, formando parte de ella tan estrechamente, que seria no solo imposible esperar en una ciudad los fines de saneamiento que se persiguen al implantarla, sin atender como condicion primordial a la buena construccion de ellas, sino aun de resultados contraproducentes, en razon que cada una, constituyendo la union de las habitaciones a la alcantarilla pública, puede llevarnos a nuestros hogares por defectos o deficiencias de instalacion, los jérmenes nocivos que en esta pueden desarrollarse, llegándose a ocasionar enfermedades infecciosas que revisten, a veces, proporciones inesplicables.

Puesto en evidencia el rol importante que desempeñan estas obras i los peligros a que se prestan por mala construccion, se comprende fácilmente la importancia que se atribuye en el dia al estudio de la ciencia que a ellas se refiere, en las naciones mas adelantadas del continente europeo, en la América del Norte i en las Repúblicas del Plata.

Como decia M. Lacau, vice-presidente de la Sociedad de Injenieros Sanitarios de Francia, en el Congreso de Hijiene de Paris de 1900, "en estas condiciones es natural ver a los hijienistas de todos los paises ocuparse de esta cuestion, desde hace algunos años, con el interés mas vivo i mas justificado. Hoi, gracias a sus trabajos, gracias a los Congresos Internacionales de Hijiene que les han permitido cambiar sus ideas, marcar sus progresos i rivalizar en emulacion en la noble tarea de disminuir la mortalidad, las verdades son aceptadas".

Digitized by Google

La construccion de las Alcantarillas Domiciliarias, basada en los principios científicos i normas de disposicion i funcionamiento, adoptadas en conformidad a ellos, constituye pues, la Plomería Sanitaria.

La importancia de esta materia la ponen de manifiesto los Congresos científicos internacionales celebrados en estos últimos años, donde se han debatido ampliamente sus diversos puntos.

Rejístrense las principales revistas sanitarias (1) i se encontrarán los programas i discusiones mas interesantes sobre esta materia en los siguientes Congresos celebrados en los años que se espresan:

1895. Congreso de Saneamiento i Salubridad de la Habitacion, de Paris.

1900. Congreso de Hijiene i Demografía, de Paris.

1902. Congreso Pan-Americano de Hijiene, de Santiago.

1903. Congreso de Saneamiento i Salubridad de la Habitacion, de Paris.

1904. Congreso de la Esposicion de Hijiene, de Buenos Aires.

1904. Congreso de Hijiene Escolar, de Lóndres.

1904. Congreso de Hijiene Escolar, de Nuremberg.

1905. Congreso de Saneamiento i Salubridad de la Habitacion, de Lieja.

1905. Congreso de Tuberculósis, de Paris.

1906. Congreso de Hijiene, de Montevideo.

1906. Congreso de la Esposicion de Milan.

1906. Congreso de Hijiene i Salubridad Pública, de Marsella.

1906. Congreso del Instituto Sanitario, de Bristol.

1906. Congreso de Hijiene i Asistencia Pública, de Turcoing.

1906. Congreso de Química Aplicada, de Roma.

1906. Congreso de Hijiene Social, de Nancy.

1906. Congreso de Saneamiento i Salubridad de la Habitacion, de Jénova.

---

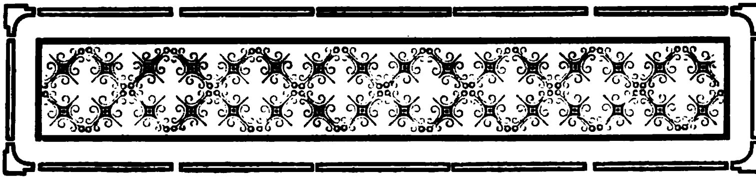
(1) *La Plomberie Sanitaire* (Bruselas).
La Technologie Sanitaire (Paris)
La Technique Sanitaire (Paris).
Sanitary Journal (Glasgow).
Domestic Engineering (Liverpool).
Sanitary Record (Lóndres).
Plumber & Decorator (Lóndres).
Plumbers Trade Journal (New York).

Digitized by Google

1906. Congreso Jeneral de Hijiene, de Viena.
1907. Congreso de Hijiene Urbana, de Lyon.
1907. Congreso de Hijiene, de Berlin.
1907. Congreso de Hijiene Práctica, de Paris.
1907. Congreso de Sociedades Científicas, de Montpellier.



Digitized by Google



Capítulo II[1]

Principios que han de presidir la construccion i funcionamiento de las Alcantarillas Domiciliarias

SUMARIO

I. La jeneracion de las enfermedades. Las bacterias; sus condiciones de vitalidad; i sus fuentes de produccion.—II. Materias que han de evacuarse por la Alcantarilla Domiciliaria; i condiciones en que se encuentran.—III. Peligros que envuelve la mala instalacion de aquellas.—IV. Principios que se deducen de las consideraciones anteriores.

I

Relegada a la historia la época en que se atribuia a maleficios i a otros medios sobrenaturales el oríjen de las enfermedades, la investigacion de ellas condujo a hipótesis de las cuales una de las mas notables fué la llamada de la *jeneracion espontánea,* que si bien no pertenece directamente a aquéllas se encontraba relacionada a las causas jenerales de las enfermedades.

Segun esta hipótesis podían desarrollarse animales en las inmundicias i principalmente en el lodo, sin que se encontraran en

(1) Este capítulo tiene por objeto sentar los hechos que sirven de base a los principios que se enumeran a su final. El que los dé por aceptados con toda la fuerza que deben tener, puede evitarse su lectura.

Digitized by Google

ellas los óvulos jeneradores (1). Tal oríjen se atribuia a las ranas i a las anguilas. Los gusanos de la carne se producian igualmente, i hasta se describia por Van Helmont un medio para producir ratones artificialmente (2). Paulatinamente fué debilitándose esta creencia a medida que nuevos investigadores trataban la cuestion, hasta que fué abandonada por completo despues de los descubrimientos de Pasteur i de varios sabios alemanes. Estos demostraron que disponiendo bajo nuevos procedimientos las esperiencias, podia evitarse por completo la jeneracion (3).

Entre tanto, la observacion microscópica habia puesto en evidencia muchos casos en que los causantes de las enfermedades eran seres vivos llamados *microbios*. Así Bassi, en 1837, en la enfermedad del gusano de seda, descubrió la causante de ésta. En 1850 Davaine i Rayer descubrieron casi al mismo tiempo el bacilo del carbunclo. Varios profesores alemanes i franceses demostraron en seguida la presencia de organismos mui pequeños en los tejidos humanos afectados de diversas enfermedades (4); habiendo quedado la nueva doctrina basada en las ciencias naturales despues de los estudios de Pasteur, que descubrió del todo el rol de los nuevos organismos en la fermentacion i putrefaccion de la materia (5).

Quedó, pues, en evidencia que la jénesis de los males que aquejan al hombre provienen de dos causas: o por accidentes casuales, o por los ajentes animados a que hemos aludido anteriormente, que tambien se designan con el nombre de *parásitos* i que pueden ser vejetales o animales.

Las enfermedades parasitarias son mui diversas, siendo las mas frecuentes entre nosotros, la difteria, la peste bubónica, la gonorrea, la sífilis, la tísis i la fiebre tifoidea.

Entre los parásitos animales se distinguen los que se ven a la simple vista, como las tenias, etc.... o *macro-parásitos*; i los que sólo son perceptibles con ayuda de un buen microscopio o *micro-parásitos* (6).

Los primeros es sabido que alteran la salud por consumo del

(1) YVERT. *Causeries Sanitaires*, tomo I, pájs. 24 a 28.
(2) MAX RUBNER. *Tratado de Hijiene*, tomo II, páj. 339.
(3) MAX RUBNER. *Tratado de Hijiene*, tomo II, páj. 340.
(4) MAX RUBNER. *Tratado de Hijiene*, tomo II, páj. 275.
(5) YVERT. *Causeries Sanitaires*, tomo I, páj. 29.
(6) MAX RUBNER. *Tratado de Hijiene*, tomo II, páj. 287.

Digitized by Google

alimento del hombre, por sustraccion de la sangre, o por su solo crecimiento. Los segundos despliegan su perniciosa accion por inmigracion en las células del organismo humano i destruccion de las mismas (1).

A éstos pertenecen las *bacterias*, tan estendidas en la naturaleza: todo terreno, toda gota de agua, toda atmósfera las contiene en mayor o menor grado. Sus medios verdaderos de vitalidad son el suelo i el agua, pues aquí encuentran al par que su alimento, sus condiciones de existencia, que son el calor i la humedad. En el aire solo existen adheridas a las partículas del polvo (2).

Teniendo en consideracion estos medios de ubicuidad se comprende que las bacterias estan contínuamente en contacto con el hombre. Ellas se introducen en su cuerpo, en el cual solo ciertas especies suelen vivir regularmente; son apreciables en casi todos los órganos i en la piel misma. En las encías se ve una fauna constante que lucha sin cesar, habiendo sido halladas en los dientes de las momias ejipcias, en los que aún trabajan en su destruccion.

Intimamente relacionadas con el estudio que encierra este libro, se encuentran sus condiciones de subsistencia respecto al aire, por lo cual las veremos someramente.

En cuanto a él, las baterias han sido divididas en dos grandes clases: las *aerobios* cuya existencia está ligada al oxíjeno del aire, sin el cual no pueden subsistir; i las *anaerobias* que viven sin él (3).

Estas dos clases operan de mui distinta manera con la materia orgánica. Las primeras oxidan los compuestos nitrojenados i carbonatados, i dando productos estables, son inofensivas. Las anaerobias, por el contrario, no toman el oxíjeno del aire sino de la materia misma en que operan. Su accion sobre ella consiste en una descomposicion por grados sucesivos. Las moléculas mas complejas como la de materia albuminoide, fibrina, celulosa, etc., son reducidas a otras mas simples, como la de los compuestos del amido, ácidos grasos, etc., con desarrollo de amoníaco i otros gases, de los cuales el ácido sulfhídrico, es el

(1) Max Rurner. *Tratado de Hijiene*, tomo II, páj. 289
(2) Max Rubner. *Tratado de Hijiene*, tomo II, páj. 338.
(3) Yvert. *Causeries Sanitaires*, tomo I, páj. 21.

Digitized by Google

que mas se hace notar por su pésimo olor. Reducciones sucesivas dan por fin productos de constitucion bastante simple que oxidan rápidamente las *aerobias*.

El carácter de la descomposicion anaeróbica es la gran inestabilidad de los productos orgánicos que se forman i el desarrollo abundante de gases fétidos; esto constituye pues la *putrefaccion* (1).

Las bacterias se multiplican por el crecimiento de un elemento divisorio i separacion de las mitades para formar nuevos individuos. Este proceso es tan rápido en algunas clases, que a veces en veinte minutos está concluido. Si la jeneracion se verificase uniformemente, en veinticuatro horas una sola de ellas podria dar oríjen a 4,700 trillones (2).

No se concebiría la existencia si para contrarrestar esta facultad de reproduccion, no existiesen en la naturaleza numerosas influencias contrarias a su desarrollo. El hecho que necesiten una serie de condiciones para él, como calor, humedad, substancia nutritiva, etc., debe considerarse como un obstáculo a su produccion. Entre las muchas condiciones posibles que pueden presentarse, las condiciones mas favorables solo alcanzan a constituir una fraccion de ellas.

Es realmente notable la influencia del calor i la luz sobre las bacterias. Todas ellas soportan la temperatura de 0° i algunas hasta—130°. Algunas clases que en la oscuridad vivian mas de un año, a la luz del sol murieron entre 14 i 40 dias. Esperiencias mas recientes denotan mayor influencia de la luz solar en ellas, pues jérmenes que en la oscuridad viven cinco o seis meses, a la luz del sol mueren en dos dias (3).

Júzguese por lo anterior las condiciones tan favorables que por la humedad, bajo temperatura, falta de luz, etc... presentan las cañerías para el desarrollo de las bacterias como productos de la descomposicion de la materia orgánica, i añádase a éstas la que espulsa el hombre de su naturaleza, i que directa o indirectamente van a la Alcantarilla Domiciliaria por las vias de eliminacion del cuerpo, como las espectoraciones, los escrementos, la sangre, la orina, las secreciones de la piel, etc. (4).

---

(1) DURRIEU. *Obras Sanitarias Domiciliarias*, páj. 18.
(2) MAX RUBNER. *Tratado de Hijiene*, tomo II, páj. 336.
(3) MAX RUBNER. *Tratado de Hijiene*, tomo II, páj. 367.
(4) YVERT. *Causeries Sanitaires*, tomo I, pájs. 41 a 121.

Digitized by Google

II

Pasemos una rápida revista a los desperdicios i deyecciones que han de evacuarse por la red domiciliaria, i efectuemos su análisis bajo el punto de vista sanitario.

Los elementos a que nos referimos serán los siguientes:

A) *Materias fecales;* B) *Aguas procedentes del lavado de cuerpo i de la ropa;* C) *Aguas de cocinas i desperdicios de las mismas;* D) *Productos del barrido;* E) *Aguas pluviales;* F) *Productos industriales.*

A) Von Pettenkofer estima que un adulto produce 34 kilógramos de *escrementos* al año. La descomposicion a que dan lugar es tal, que un milígramo contiene de uno a dos millones de bacterias (1).

De los análisis de Erisman se deduce que un metro cúbico produce por dia mas de mil litros de gases, que como el ácido carbónico, el amoníaco, el hidrójeno sulfurado i varios hidrocarburos, son eminentemente nocivos a la salud (2).

Estos productos afectan profundamente la naturaleza humana, produciendo bronquitis, larinjitis, anemia, anjina, oftalmias i aun asfixia (3).

Entre los *detritus*, son los escrementos los mas dañinos; emanan un veneno tanto mas sutil cuanto mas tiempo han sido conservados sin proceder a su destruccion; por mas que este veneno parece inofensivo, relaja nuestra salud, disminuye la duracion media de nuestra existencia i nos predispone a graves enfermedades (4).

Los que provienen de enfermos atacados de fiebre tifoidea contienen en enorme número el bacilo de Eberth (jenerador de esta enfermedad). Contienen igualmente, segun su procedencia, los microbios de la tísis, de la influenza, de la peste bubónica i de la disentería, enfermedades que directa o indirectamente pueden producir (5).

---

(1) Max Rubner. *Tratado de Hijiene*, tomo I, páj. 475.
(2) Aviles Arnau. *La Casa Hijiénica*, páj. 341.
(3) Becquerel. *Traité D'Hygiene*, pájs. 222 a 229.
(4) Babut du Marés. *Le Sewage*, páj. 16.
(5) Max Rubner. *Tratado de Hijiene*, tomo II, pájs. 392 a 400.

Digitized by Google

La orina, que se produce en la cantidad de 1,200 a 1,300 gramos por dia, segun la persona (1), es un elemento tan peligroso en la economía doméstica como el anterior. Como medio directo de evacuacion de la naturaleza, contiene los jérmenes de las enfermedades anteriores i de otras mas. Segun esperiencias de Pétruschki se ha encontrado en la orina de los enfermos de tifoidea de 170 a 200 millones de bacilos de Eberth por centímetro cúbico (2).

B) *Las aguas procedentes del lavado del cuerpo i de las ropas* son asimismo peligrosas a la salud: en primer término, por poder trasmitir enfermedades contajiosas i, ademas, por la rápida descomposicion a que dan lugar los elementos de que están cargadas (3).

C) *Las aguas de cocina i los desperdicios provenientes de las mismas*, juegan igualmente un papel de suma importancia en la salubridad de los habitantes de la casa. Rubner establece que de todos los comestibles que entran a ella, la mitad se reduce a desperdicios, que, como materias vejetales i animales, alcanzan mui en breve un estado avanzado de putrefaccion.

Von Pettenkofer fija en 90 kilógramos los desperdicios de cocina que, como media anual de poblacion, corresponden a un adulto.

D) *Los productos del barrido* se encuentran asímismo cargados de una cantidad de jérmenes nocivos a la salud, entre los cuales son de notarse todos los de aquellas enfermedades cuyo contajio se trasmite por la espectoracion, como por ejemplo la tísis (4).

E) *Las aguas pluviales*, por llegar a practicar un barrido natural, participan de los peligros anteriores, sobre todo las de las primeras lluvias.

F) Por fin, citaremos como procesos de influencia funesta para la salud, las que ocasionan *la descomposicion de las materias animales, vejetales i aun minerales*, que, como resíduos, producen los establecimientos industriales (5).

Los gases que desprenden los elementos que hemos considerado anteriormente i el polvo que levanta el viento o remueve

(1) Rios. *Hijiene General i Militar*, páj. 182.
(2) Yvert. *Higiène des Rues*, páj. 42.
(3) Max Rubner. *Tratado de Hijiene*, páj. 474.
(4) Yvert. *Higiène des Rues*, páj. 71.
(5) Napias. *Higiène Industriel*, páj. 196.

Digitized by Google

la escoba, se encuentran pues cargados de bacterias, entre las que predominan las especies de que pueden estar infestadas las personas de donde provienen. Introducidas por las funciones de la respiracion o la contaminacion de los alimentos en otro organismo, vienen a dar rápida enerjía al desenvolvimiento de las especies que existen en su interior i que sino fuera por esta introduccion, no lo colocarian en estado de predisposicion a la enfermedad. Las esperiencias de M. Alessi, a este respecto, no dan lugar a dudas: inoculóse una pequeña dósis de bacilos del tifus a 49 ratones i se les encerró en cajas que comunicaban directamente con una alcantarilla, obligándolos así a respirar los gases de ésta; a los pocos dias murieron 37 con todos los síntomas del tifus. Otros 49 sufrieron la misma inoculacion sin respirar aquellos gases, i solo murieron tres (1).

III

Vemos que no puede existir salud sin llevar fuera de nuestros hogares las aguas usadas i materias de desecho. Pero esta evacuacion ha de satisfacer exijencias i precauciones que desconocidas o mal practicadas, nos ocasionan la infeccion en nuestros órganos de las siguientes maneras:

A.—Debido al escape del agua servida i materias fecales contenidas en las cañerias de evacuacion.

B.—Por el envenenamiento del aire ambiente al difundirse en él los gases de aquéllas.

C.—Como consecuencia de las instalaciones defectuosas.

A.—El escape al esterior de las aguas servidas i materias fecales contenidas en las cañerias de evacuacion, ocasiona:

a) *El envenenamiento del terreno;* b) *la ascension de los jérmenes provenientes de él a las habitaciones por las corrientes de aire subterráneo;* c) *la impurificacion de los pozos i de las napas aquíferas subterráneas;* d) *los peligros inherentes a la humedad que resulta de ello.*

a) Supongamos, en efecto, que por mala construccion de la Alcantarilla Domiciliaria, queden las inmundicias en contacto

(1) Avilés Arnau. *La Casa Hijiénica*, páj. 342.

Digitized by Google

del terreno, ya sea por la ruptura de algunos tubos o por la mala ejecucion de sus uniones.

Desde mui antiguo se sabe que la tierra posee un gran poder purificador que oxida i convierte en productos minerales inofensivos los restos orgánicos mas peligrosos. Opérase esta supresion de los jérmenes orgánicos por la accion de ciertos microorganismos ausiliados por el oxíjeno del aire. Si los microbios contenidos en aquéllos predominan sobre éstos, la descomposicion, en lugar de pasar por faces regulares e inofensivas, ocasiona hidrójeno sulfurado, amoníaco, etc., i se presenta entónces la descomposicion del terreno (1)

Ahora bien, si los restos orgánicos contienen bacterias, como hemos visto que contienen todas las especies los resíduos de la vida, esta descomposicion da lugar a terribles contaminaciones del sub-suelo, al impregnarse de resíduos fermentecibles que concluyen por saturarlo enteramente (2).

b) La contaminacion del terreno nos afecta mui directamente por las *corrientes de aire subterráneo.*

En efecto, despues de los estudios de Flügge i Schwarz sabemos que el terreno es excesivamente poroso, ocupando solo las tierras 35 a 84% del valor de los poros, segun la clase de tierras. Los poros estan ocupados por aire distinto del ambiente, pues, segun Von Pettenkofer i Fodor, la cantidad de ácido carbónico existente en él, es mayor que la del aire atmosférico (3).

Este aire subterráneo está en constante comunicacion con el del ambiente, siendo las causas principales de su movimiento las variaciones de temperatura i de presion atmosférica. En Otoño e Invierno, como el ambiente está mas frio que el aire subterráneo, ejerce una presion sobre el terreno, en el que penetra desalojando al confinado, el cual se abre camino hácia los parajes mas calientes o sea hácia las piezas de los edificios (4).

Vemos, pues, que las bacterias que una cañería mal empalmada o destruida posteriormente lleva al terreno, u ocasiona en él, vuelven a nuestros hogares, sirviéndoles de vehículo al aire subterráneo; que los gases sutiles que se escapan, se remontarán

---

(1) AVILÉS ARNAU. *La Casa Hijiénica*, páj. 37.
(2) NAPIAS. *Hygiène Industriel*, páj. 189.
(3) MAX RUBNER. *Tratado de Hijiene*, tomo 1, pajs. 73 i 86.
(4) HARRINGTON. *Practical Hygiène*, páj. 263.

Digitized by Google

nuevamente hasta confundirse bajo nuestro techo con el ambiente que aspiramos (1)

c) Otro camino por el cual llegan hasta nosotros las bacterias a que dan lugar las sustancias fecales que se van depositando en el terreno, es el agua de bebida. Estas ocasionan la impurificacion de las aguas subterráneas de pozos i napas, que son con mas frecuencia las fuentes surtidoras de este elemento (2).

En muchas de nuestras ciudades las aguas tienen un gusto desagradable i a veces olor a letrina, debido a la contaminacion de dichas fuentes, por el terreno, envenenado a causa de las malas instalaciones de desagües. Tal sucede, por ejemplo, en Limache, Linares i Coronel (3).

Segun el higienista inglés, Parkes, el desarrollo del cólera ha resultado muchas veces del pasaje al agua de los pozos, de las deyecciones coléricas, i estos hechos tienen tanto mas valor cuanto que han sido observados ántes de la época en que se empezó a mirar las deposiciones de los coléricos como vehículos del principio contajioso (4).

d) La sola humedad misma que ocasiona en el terreno una tubería que deje escapar los líquidos que encierra, envuelve un grave peligro a la salud.

En efecto, no hai ningun terreno que sea absolutamente impermeable, ya que segun su clase pueden retener de 11 al 60% de agua, segun Parkes.

Esta cantidad de agua, que sube por capilaridad hasta los edificios, siendo causa directa de insalubridad, prolonga i alicienta la vida de los bacilos, manteniendo latente un peligro que se traduce en epidemias cuando coinciden en una casa las condiciones favorable para el desarrollo de las bacterias (5).

Po lo que respecta a la tísis, de todos es sabido cuanto contribuye a ella la humedad de las habitaciones, ocasionada por el agua del sub-suelo que sube a ellas. Los hijienistas ingleses Simon i Corfield han afirmado que en Salisbury, Ely i otras partes, ha disminuido el número de tísicos en un tercio i aun en

---

(1) Babut du Marés. *Le Sewage*, páj. 16.
(2) Fonsagrives. *Hijiene i Saneamiento de Poblaciones*, páj. 278.
(3) Klein. *El Agua Potable de las Ciudades de Chile*, páj. 6.
(4) Parkes. *A Manual of Practical Hygiène*, páj. 75.
(5) Avilés Arnau. *La Casa Hijiénica*, páj. 20.

Digitized by Google

la mitad, desde que se ha desecado el suelo de las habitaciones (1).

De aquí, el que en el Congreso de Hijiene de Bristol de 1906, se dijiera que «por lo que respecta a la tuberculósis es mas importante atender al saneamiento de las habitaciones que perseguir el bacilo de Koch» (2).

Sin llegar la humedad a producir los males anteriores, siempre será temible como causante de una fiebre, de la anjina, bronquitis i etc., muchas otras enfermedades i malas consecuencias en las que mucho se entienden los autores (3).

B.—Al recorrer los resíduos i desperdicios, la Alcantarilla Domiciliaria, quedan adheridas a sus paredes partículas orgánicas que escapan a la accion del agua de lavado, favorecidas por sus rugosidades. Estas partículas, que entran desde luego en putrefaccion, agregándose unas a otras, constituyen un estancamiento que da márjen a una obstruccion de la cañería.

Del hecho anterior se desprenden dos bases escenciales en que descansa una buena Alcantarilla Domiciliaria. En efecto; de él se deduce el papel primordial que desempeñan en ella el agua i el aire. Una buena descarga de agua evitará hasta donde es posible la formacion de depósitos por agregaciones de partículas que se detengan en las rugosidades de las paredes.—El aire, por su parte, desempeña un papel no ménos importante. Poniendo en contacto de las partículas depositadas, una abundante cantidad de aire, se oxidan éstas, pues se facilita el desarrollo de las bacterias aerobias que dan compuestos inofensivos, i por lo mismo se empequeñece la obra de las anaerobias, que, como hemos visto, ocasionan la putrefaccion de la materia. La ventilacion, por fin, diluye la poca cantidad de gases deletéreos producidos i los dispersa en la atmósfera en una zona en donde a nadie pueden causar perjuicios (4); i así, como lo dice M. Becquerel: «una emanacion pútrida que pudo producir la muerte, diseminada en la atmosfera no será seguida de accidente alguno» (5).

Tal es la impontancia de la ventilacion de las cañerías. Como mui bien lo dice el injeniero señor Valentin Martinez: «un siste-

(1) Fonsagrives. *Hijiene i Saneamiento de Poblaciones*, páj. 84.
(2) *La Technologie Sanitaire*, núm. de Octubre 1906.
(3) Becquerel. *Traité D'Hygiéne*, págs.325 a 340.
(4) Durrieu. *Obras Sanitarias Domiciliarias*, páj. 17.
(5) Becquerel. *Traité D'Hygiéne*, páj. 254.

Digitized by Google

ma racional de desagües lleva encarnada, por decirlo así, la cuestion de la ventilacion, la cual si se hace bien, como en Francfort i Brooklyn, los miasmas pestilentes, los virus o microbios de enfermedades contajiosas serán destruídos; i si se hace mal cada recinto habitado será un foco de infeccion» (1).

En 1880 los malos olores afixiaban a Paris. Entre muchas causas, pues el problema era realmente complejo, se tenian las instalaciones domiciliarias de desagües a las alcantarillas en condiciones mui deficientes. Mucho se escribió i discutió sobre esta materia que concentraban los franceses en el nombre de *les odeurs de Paris*. Un injeniero, que en un trabajo notable puso el dedo en la llaga, formó una estadística, i merced a ella, dedujo que el 45% de los males que ocasionaban tal estado de cosas, provenian directa o indirectamente de las relaciones entre el aire i las descomposiciones cloacales (2); otro profesional indicó los remedios necesarios (3) i el mal se vió atenuado.

C.—¿Si los párrafos anteriores forman un pálido bosquejo de las consecuencias de una instalacion mal efectuada, cuyas cañerías dejan escapar los líquidos i materias excrementicias que contienen, qué diremos de aquellas que ademas de lo anterior tienen sus artefactos mal instalados, i que por sus formas i condiciones no responden al objeto a que se les destina?

En este caso, tendremos siempre a nuestro alcance verdadero focos de gases venenosos. Toda variacion atmosférica de temperatura o de presion, que alcance al aire de las letrinas o al de la casa, determinará un cambio de estos gases. En el invierno, ántes de una lluvia, es decir, cuando la presion barométrica desciende, aumentará el olor fétido; en el verano, los cambios frecuentes de temperatura repartirán a diversas horas los gases de las letrinas, orinales i lavaplatos por toda la casa. La velocidad que a veces alcanzan estos gases i con la cual corren hácia los espacios habitados, es de un metro por segundo i mas: por una sola abertúra penetraron en una ocasion a una casa 1172 i 1156 metros cúbicos de gases de las letrinas, corriendo hácia las habitaciones como espacios mas calientes (4).

La respiracion habitual del aire confinado, dice uno de nues-

---

(1) MARTINEZ. *Proyecto de Desagües para la Ciudad de Santiago*, páj. 5.
(2) CHRÉTIEN. *Les Odeurs de Paris*, páj. 8.
(3) BRUNFAUT. *Les Odeurs de Paris. Assainissement*, pájs. 11 i 26.
(4) MAX. RUBNER. *Tratado de Hijiene*, tomo II, páj. 479.

Digitized by Google

tros mas distinguidos catedráticos de Hijiene, tiene consecuencias tan graves como indiscutibles: «el resultado fatal de la inferioridad permamente con que se opera la sanguinificacion; por consiguiente, se deprime la nutricion entera i decae la vitalidad. La tifoidea, la viruela, la escrófula i la tísis son las enfermedades que mas azotan a estos hambrientos de oxíjeno» (1).

IV

Hemos visto en lo que precede cómo las enfermedades infecciosas se jeneran por microbios i cómo se producen éstos, hasta llegar a infestar nuestro organismo; cómo sobreviene la contaminacion del suelo, del aire, i del agua; las consecuencias de la humedad, i el desarrollo de gases pútridos en el interior de las canalisaciones; i los peligros de una mala instalacion de los artefactos de desagüe, en los casos provenientes de deficiencias o defectos de que pueden adolecer las Alcantarillas Domiciliarias. Podemos, en consecuencia, sentar los principios que han de presidir la construccion i funcionamiento de ellas, los que se reducen a los tres siguientes:

I.—LA ALCANTARILLA DOMICILIARIA DEBE PERMITIR EL RÁPIDO ESCURRIMIENTO DE LAS AGUAS USADAS I MATERIAS DE RESÍDUO, A TRAVES DE LOS ELEMENTOS QUE LA CONSTITUYEN, HASTA EL ALCANTARILLADO PÚBLICO.

II.—DEBE INTERCEPTAR LA SALIDA AL INTERIOR DE LAS HABITACIONES, DE LOS GASES CONTENIDOS EN ELLA, A FIN DE EVITAR LA IMPURIFICACION DEL AIRE AMBIENTE I DEL SUB-SUELO.

III.—DEBE ESTAR DOTADA DE UN LAVADO INTERMITENTE I DE CORRIENTES DE AIRE CONTÍNUO DESTINADOS A EFECTUAR EL ARRASTRE DE LAS MATERIAS I A OXIDAR LAS PARTÍCULAS QUE EVENTUALMENTE PUDIERAN DEPOSITARSE.

Estos principios pueden compendiarse en una sola frase, condicion primordial de salubridad: ALEJAMIENTO RÁPIDO DE LA CASA DE LOS DESHECHOS DE LA VIDA DOMÉSTICA I DE SUS PRODUCTOS.

El principal objeto de todo sistema de saneamiento de casas, bien concebido, ha dicho M. Rœchling, debe ser dotar a la habitacion de los beneficios de un buen sistema de distribucion de agua, i de evacuacion de las aguas usadas, sin introducir con-

---

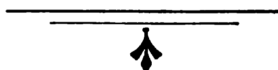
(1) PUGA BORNE. *Hijiene*, tomo I, páj. 243.

Digitized by Google

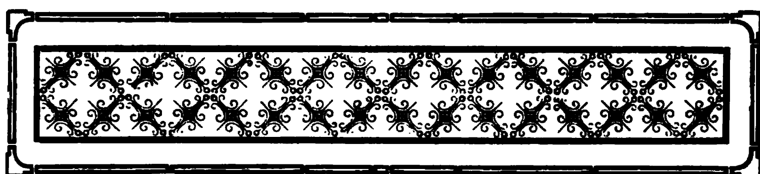
diciones peligrosas para la salud. Si el saneamiento de la casa no llena esta condicion esencial, debe ser rechazado (1).

"La evacuacion de las aguas usadas i materias de deshecho, ha dicho M. Masson (2), constituye sin contradiccion el punto capital de la hijiene de la casa. Si esta cuestion está descuidada o mal resuelta, todas las medidas sanitarias que se han recomendado son inútiles."

(1) Congrès d'Hygiene, 1900. *Compte Rendu des Travaux*, páj. 292.
(2) Congres d'Higiene, 1900. *Compte Rendu des Travaux*, páj. 281.



Digitized by Google



Capítulo III

Medios de satisfacer a los principios fundamentales

SUMARIO

I. Idea jeneral sobre la red domiciliaria.—II. Medios de satisfacer el primer principio; condiciones de los artefactos de desagüe; diámetro, pendiente, forma i estructura de las cañerías.—III. Medios de satisfacer el segundo principio: impermeabilidad de las cañerías i de sus uniones; cierres i sus condiciones de eficacia.—IV. Medios de satisfacer el tercer principio: lavado i ventilacion.

I

La red de desagüe de la casa en los sistemas de alcantarillados (1) por gravitacion que se jeneraliza entre nosotros, consta de una *cañería matriz domiciliaria*, que partiendo de la alcantarilla de la calle, a la que está conectada, se dirije subterráneamente, mas o ménos en línea recta i con pendiente ascendente, hasta terminar en el fondo de la casa a pequeña profundidad bajo su nivel.

(1) Los *sistemas de evacuacion* pueden dividirse en tres grandes grupos: *A. Pozos*; *B. Depósitos o tinas*; *C. Canalizaciones.*

A.—Comprende los pozos usados en muchas de nuestras casas, dotados de revestimiento o nó, i son así *impermeables* o *absorventes*.

Digitized by Google

A la cañería matriz comunican las *cañerías secundarias o de descarga* de los *artefactos sanitarios o bocas iniciales de desagüe*: baños, water-closets, lavatorios, orinales, fregaderos de cocina, trampas colectoras de aguas lluvias, trampas interceptoras de grasa, etc.

En la cañería matriz, i a veces en las secundarias, se instalan dispositivos destinados a efectuar las limpias, como *cámaras de inspeccion, tubos-rejistro*, u *ojos de inspeccion*.

En las mismas, como igualmente en las bocas iniciales de desagüe, se conectan *cañerías de ventilacion*, complementos indispensables cuyo objeto veremos despues.

La cañería matriz se denomina *union domiciliaria* en la parte comprendida entre la alcantarilla pública i la muralla del frente de la casa.

B.—Los depósitos o tinas llamados tambien *abrómicos* son receptáculos en que se acumulan bajo cada escusado las materias excrementicias. Algunos tipos como los de *Bonnefin* separan las materias sólidas de las líquidas; otros desinfectan ámbas como los *Goux* i los *Mouras*. Por lo comun, una vez llenas son estraidas i llevadas a una fábrica central en donde se aprovecha industrialmente el contenido.

C. - Funcionan: I por medios mecánicos; i II por gravitacion, en los que el agua sirve de vehículo.

I. Los sistemas *Lienur* i *Berlier* (modificado por *Levallois-Perret*) funcionan por aspiracion. El primero tiene dos canalizaciones, una para las materias escrementicias i otra para las aguas usadas. Estas van a las alcantarillas ordinarias o a pozos; aquellas comunican en cada distrito con un depósito subterráneo, del cual un establecimiento central hace el vacío, aspirando las materias. El segundo tiene constantemente sus cañerías en un vacío relativo. Un establecimiento central aspira tambien las materias. En uno i otro se las trata industrialmente.

Por fin, pertenece a esta categoría el sistema *Shöne* que funciona por el aire comprimido.

II. Pertenece a este grupo el *Tout a l'Egout* que lleva fuera de la ciudad las aguas i materias de deshecho i las aguas pluviales. Contrariamente, el *Separate System*, prescinde de estas últimas. Se obtiene con ello alcantarillados mui sencillos que seguramente se han de jeneralizar en nuestras provincias: en Memphis (EE. UU.) fué aplicado por primera vez en 1879 por su inventor el coronel Waring; esta ciudad, que tenia entónces 40,000 habitantes, fué servida por una red cuyas cañerías domiciliarias eran de 0.10 m. de diámetro; las de las calles, de 0.15 m. a 0.25 m., se juntaban en dos colectores de 0.35 m., los que a su vez se reunian en un solo emisario de 0.50 m. de diámetro.

Digitized by Google

II

Para que la instalacion domiciliaria satisfaga al principio de permitir el rápido escurrimiento de las aguas usadas i materias residuales, (PRIMER PRINCIPIO) se requieren varias condiciones.

Las formas de los artefactos de desagüe deben ser adecuadas a fin de hallarse siempre espeditas.

El diámetro de las cañerías ha de ser el necesario a fin de dar paso fácilmente a las materias; i al mismo tiempo tan reducido cuanto sea posible a fin que el agua de las descargas, escurriéndose a seccion llena, arrastre consigo las materias sin permitir que su depósito produzca la obstruccion de la cañería (1). El diámetro mínimo de la cañería matriz ha de ser, por lo ménos, igual al del mayor orificio de descarga en los artefactos de desagüe. Como dicho orificio corresponde al de los *water-closets* que lo tienen jeneralmente de m. 0.100 (4"), tal ha de ser el diámetro mínimo de la cañería matriz (2).

La pendiente de las cañerías debe estar en relacion con sus diámetros i con las máximas i mínimas indicadas por la conservacion de las uniones i el estancamiento de las materias, oríjen de las obstrucciones (3). Debe aumentarse para conseguir un incremento de la fuerza viva de la materia por evacuar, siempre que sea necesario variar la direccion de la cañería matriz o ligar con la misma, por medio de ramales, alguna cañería secundaria.

Mas adelante nos estenderemos debidamente sobre todos estos puntos. Bástenos decir por ahora que la pendiente mínima de la cual en jeneral no se puede bajar, es la de 1%. Tal informó en 1869 al Ministerio de Trabajos Públicos de Francia una notable comision, espresando que esperiencias prolijas le permitian aseverar que hasta ese límite no se producia el estancamiento de las materias (4).

La forma rectilínea de los tubos, la seccion bien circular, el grado de pulimento interior, su correcta colocacion, la forma

---

(1) HELLYER. *The Plumber and Sanitary Houses*, páj. 361.

(2) DURRIEU. *Obras Sanitarias Domiciliarias*, páj 8.

(3) BECHMMAN. *Distributions D'Eau et Assainissement*, tomo II, páj. 159.

(4) LAMBERT. *Canalisation des Conduites des Egouts Privés*, páj, 15.

Digitized by Google

de las piezas especiales destinadas a conectar ramales, i la prolijidad con que se efectúen las uniones, son otros tantos medios con que se satisface al primer principio.

III

El SEGUNDO PRINCIPIO tiende a evitar que exista comunicacion entre el ambiente de las habitaciones i el aire que circula por las cañerías de la instalacion de desagüe.

Se evitará dicha comunicacion:

1.° Si los tubos de las diversas cañerías son impermeables i sus uniones herméticas, condiciones fundamentales que despues veremos en detalle, i que no se cumplen si una administracion no reglamenta mui bien los materiales. Así una comision de la *"London Sanitary Protection Association"* que en 1880 estudió las alcantarillas particulares de Lóndres, espresó que el 6% tenian todos sus conductos completamente destruidos, i en la tercera parte de todas las casas los tubos dejaban escapar fugas mas o ménos considerables de agua por sus uniones (1).

2.° Si los orificios de descarga de todos los artefactos de desagüe de la casa se hallan provistos de *cierres* igualmente herméticos.

Los estudios de Mr. Carmichael, publicados en Inglaterra en 1880 (2) confirmados por las esperiencias del Dr. Wernich, de Berlin, en el mismo año (3), i por los estudios del coronel Waring en los Estados Unidos en 1881, i contenidos en una obra justamente renombrada (4), formaron de tal manera la opinion sobre la necesidad de dotar de cierres todos los artefactos conectados a la red de desagüe, que hoi dia es de todo punto innecesario estenderse sobre ella.

Los cierres están formados o bien por válvulas que obturan los orificios de los artefactos, o por una columna de agua, aceite u otro líquido, que los gases deben atravesar para llegar al espacio de que se les quiere aislar.

---

(1) VAN OVERBEECK. *Les Systèmes D'Evacuation des Eaux*, tomo II. páj. 62.

(2) CARMICHAEL. *Recherche Esperimentale sur le Rôle des Siphons* (Cit Poupard. La Plomberie, páj. 23).

(3) *Sanitary Engineer.* N.° de Enero de 1883.

(4) WARING. *Sewerage and Land-Drainage*, cap. I a III.

Digitized by Google

Los de la primera clase se denominan *cierres mecánicos* e *hidráulicos* los de la segunda. Aun los hai de especie *mista.*

Los *cierres mecánicos* están constituidos por válvulas accionadas por el peso de los líquidos i por resortes, i presentan el serio inconveniente de perder su eficacia con el agua; defecto que por condiciones de instalacion nunca se advierte oportunamente, i que, advertido, en raras ocasiones se remedia.

La razon anterior los ha hecho dejar de la mano despues de estar su uso mui jeneralizado. En el Congreso de Saneamiento de Paris de 1895, M. George en su relacion sobre "Las condiciones de aplicacion de los obturadores sifoides" propuso sobre esta materia la conclusion siguiente, que fué aceptada: "cada aparato debe estar defendido por un sifón de obturacion hidráulica, completamente cilíndrico i *que funcione sin ningun mecanismo*" (1). I. M. Bechmann en 1899 escribia: "*ninguna válvula, ninguna cerradura móvil procura una oclusion realmente hermética.* Por simples que sean, dejan siempre entre las paredes en contacto intersticios suficientes para que las moléculas gaseosas, eminentemente sutiles, escapen afuera" (2).

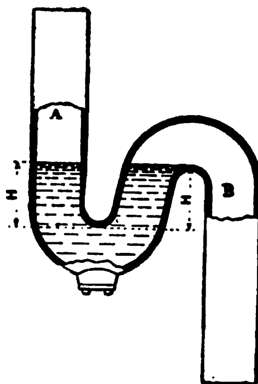


Fig. 1

Los *cierres hidráulicos* son los aceptados universalmente en la actualidad.

Se constituyen por un tubo acodado en cuyo interior se conserva una cierta cantidad de agua. Se les llama comunmente *sifones.* Para que los gases puedan pasar del ambiente A al B (fig. 1) habrán de vencer la carga H, de la cual depende la eficacia del cierre.

El funcionamiento del sifón exije la igualdad de presion en sus ramas, pues si esta aumenta en *A* el agua subirá en B i se derramará al exterior; si la presion aumentase en *B* tendriamos igual fenómeno en la otra rama. Dicha igualdad se obtiene por medio de la ventilacion de su rama de descarga, como veremos despues.

(1) Congrés D'Assainissement et de Salubrité, 1895, *Compte Rendu des Travaux*, páj. 45.

(2) Bechmann. *Distributions D'Eau et Assanissement*, tomo II, páj. 72.

Digitized by Google

La carga de agua o *inmersion* empleada en los sifones de las instalaciones debe ser, segun Durrieu, de 0.03 m. a 0.05 m. i representa una presion de 3 a 5 gramos por centímetro cuadrado. La exigüidad de esta presion, comparada con la atmosférica (1 kilog. por cm. cuadrado), da a entender la facilidad con que se producirá el movimiento del agua en el sifón, debido a las lijeras variaciones de presion en sus ramas (1).

La inmersion tiende a elevársela a medida que nuevas esperiencias han comprobado la facilidad con que se pierde el agua de los sifones. Así Hellyer le fija a lo ménos 0.04 m. (2); Aucamus, 0.04 m. (3); Denfer, 0.06 a 0.07 m., como mínimo (4); i Pützeys 0.06 a 0.15 m., segun los casos (5).

En definitiva, los cierres hidráulicos con una buena ventilacion tubular presentan ventajas indiscutibles en las instalaciones domiciliarias.

Debemos contemplar el caso de dotar de sifones a los artefactos que no los tienen, caso de una instalacion antigua que ha de conectarse al alcantarillado.

A este respecto, cedemos la palabra a M. George en su notable relacion del Congreso de Saneamiento de Paris de 1895 ántes citada: "No se puede contar en este caso, dijo, ni con una mediana perfeccion; el aire se retendrá en las cañerías, se cargará de gases infectos en contacto de las inmundicias acumuladas i saldrá por una union abierta, por un enchufe deficiente, o por un tubo corroído por los orines. En una instalacion de esta naturaleza no es de temer el descebamiento de los sifones; el diámetro de los tubos es mui grande para que puedan llenarse con el agua i producir tal efecto; es una ventaja que desaparece ante las imperfecciones de las juntas i los inconvenientes de un lavado incompleto, o mejor dicho, ilusorio de los golpes de agua" (6).

(1) Durrieu. *Obras Sanitarias Domiciliarias*, páj. 13.
(2) Hellyer. *The Plumber and Sanitary Houses*, páj. 29.
(3) Aucamus. *Menuiserie, Plomberie*, páj. 235.
(4) Denfer. *Plomberie*, páj. 252.
(5) Pützeys. *Installations Sanitaires des Habitations*, páj. 122.
(6) Congrés D'Assanissement et de Salubrité. *Compte Rendu des Travaux*, páj. 43.

Digitized by Google

IV

Por las razones desarrolladas en el capítulo anterior, nos impone el TERCER PRINCIPIO: 1.°, el lavado por el agua de todos los artefactos i cañerías; 2.°, la circulacion contínua del aire.

El *lavado* se efectúa con la instalacion de agua potable, complemento indispensable de la Alcantarilla Domiciliaria, conectada a los artefactos de desagüe, i tambien por estanques automáticos (*chasse*) en donde se teme o se nota que aquella es insuficiente, caso que se presenta con frecuencia cuando la pendiente de las cañerías es relativamente pequeña.

Condicion indispensable del arrastre de las materias es el diámetro reducido de las cañerías, que hemos espresado, i sobre el

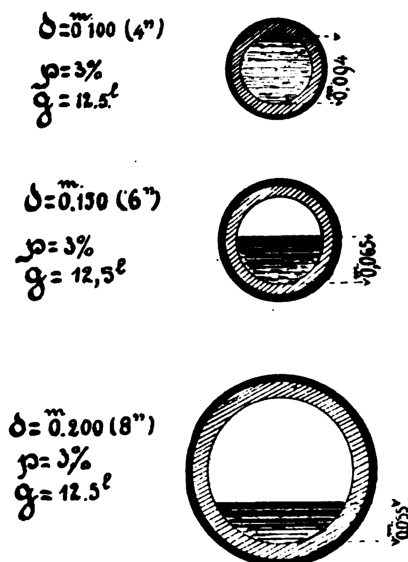


Fig. 2

cual insistimos. La fig. 2 (1), no puede ser mas elocuente: en la cañería de diámetro reducido el agua se escurre con presion por

(1) KNIGHT'S. *Diagrammettes*, en uso en las escuelas de Plomería Inglesas.

Digitized by Google

ocupar toda su área i por lo tanto la limpia será eficaz; en las otras, la misma cantidad de agua se escurrirá sin fuerza alguna con la corriente que lleva el agua en un canal de poca pendiente, i de aquí que el lavado sea ineficaz.

La *ventilacion* es el complemento del lavado. Ya Baldwin Latham, criticando en 1878 el Alcantarillado de Paris, demostró que los sifones ordinarios eran incapaces de detener la cantidad de gases provenientes de una alcantarilla no ventilada i que como consecuencia natural, las casas se trasmitian mútuamente los jérmenes de las enfermedades (1).

Por el contrario, poniendo una abundante cantidad de aire en contacto de las partículas, que, no obstante el lavado, quedan adheridas a las cañerías, se anticipa la oxidacion de las moléculas de materias orgánicas, disminuyéndose la cantidad de productos pútridos, inestables i nocivos que de su descomposicion resultan. La ventilacion, por fin, dispersa en la atmósfera los gases resultantes sin que a nadie ocasionen perjuicios (2).

"No se puede admitir, dice Hellyer, que los estanques funcionen siempre a tiempo i que no dejen resíduos en las paredes de los tubos. La esperiencia nos ha enseñado a cada momento *que todo conducto de evacuacion de aguas usadas se cubre fatalmente de depósitos, o de un limo lijero*, despues de cierto tiempo. Que el lector escéptico corte un trozo de tubo, frote el dedo en el interior i lo lleve a sus narices, él dirá en seguida qué piensa, i si querria tener a su lado 20 metros de tubos semejantes con igual olor" (3).

La ventilacion se obtiene prolongando ciertas cañerías de descarga hasta encima de las cubiertas, en donde abren al aire o terminan en un ventilador, i disponiendo otras especiales con el mismo objeto, en número, situacion i condiciones que veremos despues en detalle.

---

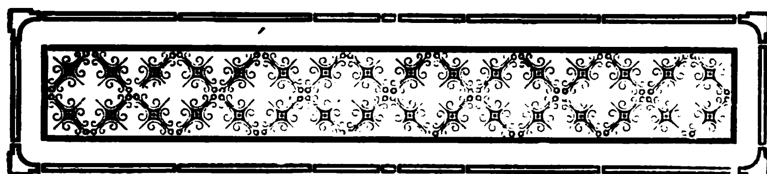
(1) BALDWIN LATHAM. *Sanitary Engineering*, pájs. 326 a 345.

(2) STANLEY AND PIERSON. *The Separate System of Sewerage*, páj. 175 i siguientes.

(3) HELLYER. *The Plumber and Sanitary Houses*, páj. 16.



Digitized by Google



Capítulo IV

Cañerias.—Sus Materiales i Condiciones

SUMARIO

I. Cañería matriz: 1.°, material cerámico; 2.°, fierro fundido; 3.°, cemento comprimido; 4.°, otros materiales.—II. Cañerías secundarias: 1.°, materiales anteriores; 2.°, plomo; 3.°, fierro dulce.—III. Cañerías de ventilacion.—IV. Cañerías de lavado.—V. Cañerías de aguas pluviales.—VI. Discusion sobre las diversas cañerías en cuanto a sus materiales.

I

En las CAÑERIAS MATRICES se usan las siguientes clases de cañerías:

1.°—*Cañerías de Materiales Cerámicos*

La naturaleza contiene gran número de rocas i de tierras, que pulverizadas i mezcladas con el agua, permiten moldearse i que conservan la forma que les ha sido dada. Una vez secas, i despues de calentadas a cierta temperatura, se convierten en cuerpos duros e indeformables.

Los minerales que poseen esta propiedad son las *arcillas*, que puras o nó, una vez mojadas i convenientemente preparadas, for-

Digitized by Google

man lo que en terminolojía cerámica se denomina *pastas plásticas.*

Los objetos mas diversos se obtienen por este método; objetos que se les designa bajo el nombre jenérico de objetos de tierra cocida, entre nosotros, i *poterie,* en las obras francesas. Entre estos objetos corresponden a nuestro estudio los *tubos de grès.*

La composicion química del grès es la siguiente: sílice 68 a 75%, alúmina 20 a 25%, cal i magnesia 10 a 2%, i álcalis diversos 3 a 5% (1).

La fabricacion del grès requiere una coccion a alta temperatura a fin de provocar un comienzo de vitrificacion de la pasta; si este no se alcanza, solo se obtiene una tierra cocida vulgar.

Sobre esta industria fabril pueden consultarse las obras de M. Bourry, la de MM. Arnauld i Franche (2), la de M. Lejeune (3) i los estudios de M. Anciaux (4).

Muchas clasificaciones existen sobre estos productos, basadas en las diversas propiedades que poseen. La que mas interesa a nuestro estudio es la que los divide en *permeables* e *impermeables,* (refiriéndose solo a la pasta, no al vidriado, de que luego hablaremos), perteneciendo a los primeros aquellos de superficie terrosa, que puede rayarse por el acero; i a la segunda los de superficie algo vítrea que no puede rayarse por el mismo (5).

La práctica del comercio i las leyes aduaneras han adoptado el nombre de *grès* para los primeros i de *poterie* o tierra cocida para los segundos.

Apesar de lo anterior, el grès no es completamente impermeable. Por esto a uno i otro material se les impregna de un vidriado que se obtiene por medio del cloruro de sodio, colocado de manera especial (6), que obtura los poros de la masa haciéndola impermeable.

Los tubos así obtenidos son mui superiores a los de tierra cocida, que reciben simplemente un barniz de plomo, bórax, u otras sustancias que no forma cuerpo con la masa, pues la alta tem-

(1) BOURRY. *Traité des Industries Céramiques,* páj. 660.

(2) ARNAULD ET FRANCHE. *Manuel de Céramique Industriel,* V parte.

(3) LEJEUNE. *Guide du Briquetier et du Fabricant des Tuyaux, etc.,* páj. 257.

(4) *La Plomberie Sanitaire,* N.^{os} de 1.° de Junio, 1.° i 15 de Julio i 1.° de Agosto de 1905.

(5) BOURRY. *Traité des Industries Céramiques,* páj. 12.

(6) DURRIEU. *Obras Sanitarias Domiciliarias,* páj. 10.

Digitized by Google

peratura necesaria para provocar la descomposicion del cloruro de sodio, provocaria igualmente la fusion de la masa (1).

Estos tubos cocidos a baja temperatura son porosos i ademas se deforman, sometidos a fuertes presiones esteriores en un terreno húmedo. A veces presentan al esterior todos los caractéres de los otros. Lo que se debe exijir es la homojeneidad perfecta de sus elementos gracias a la penetracion del vidriado, de manera que este impregne la masa en todo su espesor. En estas condiciones no se saltará al choque con un martillo, como sucede con los de la categoría ordinaria.

Se les distingue tambien en que ésta, tratada por el ácido clorhídrico, produce efervescencia.

Los tubos ingleses (*stoneware*), pertenecen a la primera categoría i son los mejores que se conocen.

Las cualidades esenciales de un buen tubo son: dureza, densidad, timbre campanil, espesor uniforme, seccion bien circular, perfecta rectitud, uniformidad del vidriado interior i esteriormente, i pulimento de las superficies.

El barniz debe ser inatacable por los ácidos i las sales, lo que se prueba segun las prescripciones que indica en cada pais el Pliego de Condiciones (2).

La resistencia a la traccion es de 40 a 50 kgs. por centímetro cuadrado (3), i la presion interna que soportan es de 5 atmósferas (4), para diámetros inferiores de 0.15 m., i de 15 para los mayores, hasta 0.25 m. de diámetro (5). En los pliegos mencionados solo se exijen 2 atmósferas.—Por lo demas, no se permite que los tubos presenten diferencias sustanciales en las formas i dimensiones que les corresponden. Las mellas en el enchufe cuando sobrepasen de $^1/_{10}$ de la circunferencia esterior; las grietas de coccion lonjitudinales i trasversales, o los granos i masas irregulares de pequeñas dimensiones, salientes en la superficie interior, son otros tantos puntos que se estiman como condiciones de importancia.

Como prescripciones reglamentarias pueden consultarse ademas de las contenidas en el Pliego del Alcantarillado de Santiago

(1) Pützeys. *Installations Sanitaires des Habitations*, páj. 18.
(2) Pliego de Condiciones del Alcantarillado de Santiago, art. 62.
(3) Denfer. *Plomberie*, páj. 53.
(4) Pützeys. *Installations Sanitaires des Habitations*, páj. 21.
(5) Perdoni. *Hidráulica Aplicada*, páj. 271.

Digitized by Google

ya citadas, el de suministro de tubos *stoneware* del Alcantarillado de Buenos Aires (1) i el elaborado por la Comision de Métodos de Ensaye de Materiales del Gobierno Frances (2).

Por lo que respecta a su forma, se los hace de zoquete i espiga, con el juego necesario para poder efectuar la union con mezclas de que hablaremos más adelante, mezclas que adhieren bien por las estrías de que estan provistos los estremos.

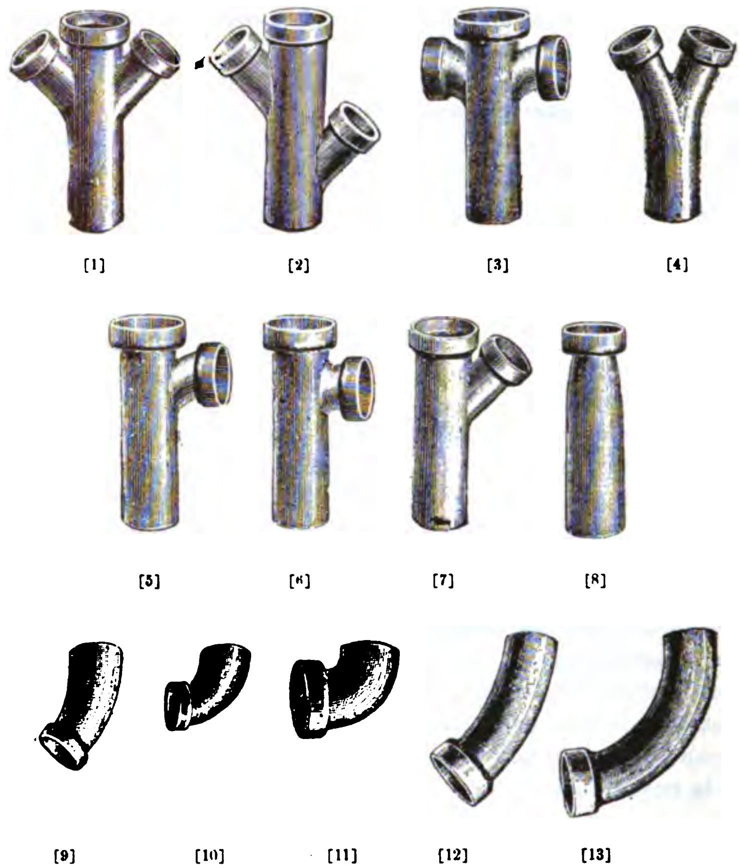


Fig. 3

Las formas de sus piezas son las de la fig. 3; (1), (2), (3), (5), (6) i (7) con piezas rectas con ramales; (4), una bifurcacion; (8),

---

(1) Véase el folleto *El Alcantarillado de Buenos Aires*, páj. 202.
(2) Bourry. *Traité des Industries Céramiques*, páj. 555.

Digitized by Google

nn tubo cónico para reduccion de diámetro; (9) i (10) curvas de reduccion de $\frac{1}{8}$ i $\frac{1}{16}$; (11), (12) i (13) curvas de $\frac{1}{4}$ i $\frac{1}{8}$.

En la tabla siguiente pueden verse las características principales de buenos tubos inglpses i franceses:

TUBOS DE GRES DE «POUILLY-SUR-SAONE»				TUBOS DE GRES INGLESES «DOULTON»			
Diámetro	Espesor	Peso por mt. lineal	Lonjitud total	Diámetro	Espesor	Peso por mt. lineal	Lonjitud total
m.	m.		m.				m.
0.05	0.013	6 kilog.	0.60	0.050 (2")	0.010	4 kilog.	0.60
0.08	0.014	10 »	»	0.075 (3")	0.015	10 »	»
0.10	0.015	12 »	1.00 i 0.60	0.100 (4")	0.015	12 »	0.76 i 0.60
0.12	0.016	17 »	» »	0.125 (5")	0.016	18 »	» »
0.15	0.017	20 »	» »	0.152 (6")	0.019	24 »	» »
0.18	0.018	28 »	» »	0.190 (7½")	0.020	34 »	» »
0.20	0.020	32 »	» »	0.228 (9")	0.022	40 »	» »
0.25	0.022	44 »	0.75 i 0.60	0.252 (10")	0.023	50 »	» »
0.30	0.025	60 »	» »	0.805 (12')	0.023	56 »	» »

Gran número de ciudades han adoptado este material para sus instalaciones domiciliarias. Citaremos entre ellas: Buenos Aires (1), Bruselas (2), Paris (3), Berlin (4), Hamburgo (5), las ciudades inglesas (6), Méjico (7).

Pueden consultarse en los reglamentos anexos importantes prescripciones sobre los tubos de este material. Recomendamos especialmente el del Consejo Departamental de Lóndres de 1900.

2.°—*Cañerias de Fierro Fundido*

Los tubos de fierro fun-dido pueden provenir de fusion horizontal o vertical. Se prefiere estos, ya que en ellos, saliendo las

(1) Reglamento de Cloacas Domiciliarias, de Buenos Aires, de 1903, art. 45.

(2) Reglamento de Edificios, de Bruselas, de 1883, art. 81.

(3) Decreto Prefectoral sobre Desagües, de Paris, de 1886, art. 6.

(4) Reglamento de Autorizaciones de Construcciones, de Berlin, de 1874, art. 2°

(5) Reglamento de Policia, de Hamburgo, de 1899, art. 94.

(6) Reglamento-tipo del *Local Goverement Board*, de Lóndres, de 1877, art. 62.

(7) Reglamento de Albañales, de Méjico, de 1902, art. 2.°

Digitized by Google

impurezas a la superficie, el espesor resulta mas uniforme, el material mas homojéneo, i el eje se conserva mejor centrado.

Sobre su fabricacion puede consultarse las obras de Helson (1), i de Fairbairn (2).

Se los alquitrana en caliente por el interior i el esterior a fin de preservarlos de la oxidacion que los corroe. Se usan con este mismo objeto los procedimientos de Smith i de Bower-Barf (3).

La forma empleada en desagües es la de zoquete i espiga, vista en los tubos anteriores, efectuándose las uniones con plomo fundido. Se obtiene así juntas que no solo son herméticas, sino que permiten ademas pequeños movimientos a las cañerías, debidos al desplazamiento de os apoyos i a las variaciones de temperatura.

En cuanto se refiere a su calidad los tubos deben ser fuertes, duros i sonoros, de textura uniforme, exentos de carbon libre, i soportarán satisfactoriamente que se les trabaje para taladrarlos, alisarlos i cortarlos. Los tubos con defectos ocultados con plomo, o de otra manera; cuyo espesor, no uniforme en el contorno, presentare una diferencia de dos milímetros entre el máximo i el mínimo; cuyo enchufe tuviere uno de los diámetros interiores que excediese al prescrito en la tolerancia anterior, o que fuere inferior al diámetro correspondiente en la mitad o mas de la misma tolerancia; cuya espiga presentare un vicio análogo al que precede, en uno de sus diámetros esteriores, serán desechados (4).

Como despues veremos, la cañería de fierro fundido, es la mas espuesta a destruirse por la corrosion de su masa, a causa de la oxidacion. Por lo tanto, es una cuestion de suma importancia saber qué clase debe usarse,ya que las hai de varias, por ser varias tambien sus diferentes aplicaciones.

Las fuertes presiones que resiste la fundicion, por ordinaria que sea, no hace cómodo referir a ellas las clases de cañerías. Se acostumbra universalmente a referirse a los pesos i a los espesores, al tratar de cañerías de desagüe.

En Estados Unidos las Ordenanzas de Plomería de New Jersey (5), New Haven (6) i New York (7) exijen los pesos siguientes:

---

(1) HELSON. *La Siderurgie en France et a L'Etranger.*

(2) FAIRBAIRN. *Iron Manufacture.*

(3) MAGUIRE. *Domestic Sanitary Drainage and Plumbing*, páj. 154.

(4) DURRIEU. *Obras Sanitarias Domiciliarias*, páj. 25.

(5) Ordenanza de Plomería de Trenton, New Jersey, de 1901, art. 17.

(6) Ordenanza de Plomeria de Manchester, New Haven, de 1897, art. 15.

(7) Ordenanza de Plomeria de Brooklin, New York, de 1899, art. 37.

Digitized by Google

DIÁMETRO	PESO EN LIBRAS POR PIÉ LINEAL	PESO EN KILOS POR MT. LINEAL
m.		
2" (0.051)	5½ libras por pié lineal	8.108 kilos por mt. lineal
3" (0.078)	9½ » » » »	14.004 » » » »
4" (0.102)	13 » » » »	19.164 » » » »
5" (0.125)	17 » » » »	25.161 » » » »
6" (0.152)	20 » » » »	29.483 » » » »

Mui poco superiores se exijen en Conecticut (1).

En Inglaterra se recomiendan superiores aún. Moore, autoridad de primer orden en la materia, dá los siguientes pesos (2) para los diámetros más usados:

DIÁMETRO	PESO EN LIBRAS POR 6 PIÉS LINEALES	PESO EN KILOS POR MT. LINEAL
m.		
4" (0.102)	85 libras por 6 piés lineales	22.49 kilos por mt. lineal
5" (0.125)	100 » » » » »	26.46 » » » »
6" (0.152)	125 » » » » »	33.07 » » » »

El Reglamento de Desagües del Consejo Departamental de Lóndres, exije los siguientes pesos mínimos (3):

DIÁMETRO	ESPESOR	PESO EN LIBRAS POR 9' DE LONJITUD	PESO EN KILOS POR MT. LINEAL
3"	5 16"	110 libras	18.2 kilos
4"	3 8"	160 »	26.5 »
5"	3 8"	190 »	31.48 »
6"	3 8"	230 »	38.0 »

En Francia se usan los tubos llamados *mixte-salubre* de *Pont-a-Mouson*, de espesores entre 7 i 8 milímetros i pesos de 20, 26 i 35 kilos para diámetros de 0.108 mt., 0.135 mt. i 0.162 mt. (4), pesos que, como se vé, corresponden a los impuestos i recomendados en los paises en que mejor se instalan estos servicios.

(1) Ordenanza de Plomeria de Conecticut, de 1897, art. 6.

(2) MOORE. *Sanitary Engineering*, páj. 303.

(3) Reglamento de Desagües del Consejo Departamental de Lóndres, de 1900, art. 4.°

(4) *Catálogo Pont-a-Mouson*, páj. 429.

Digitized by Google

No obstante; los hijienistas e injenieros sanitarios, no están satisfechos. Tal lo comprueba la comunicacion de M. Bonna al Congreso de Saneamiento de Paris de 1905, titulada *Etancheïté des canalisations sanitaires* (1) i la relacion de M. George, al mismo, ántes citada (2). Por fin, M. Bechmann en 1899, apénas tolera este material, recomendando la fundicion pesada en uso para las distribuciones de agua potable (3) que para los diámetros a que acabamos de referirnos tienen 9 a 10 m/m. de espesor. En Buenos Aires se usan desde hace tiempo cañerías de este espesor (4).

La siguiente tabla dá los pesos respectivos:

PESO EN KILÓGRAMOS DE TUBOS DE FUNDICION DE 1 MT. DE LONJITUD

Diámetro interior en milímetros	ESPESORES DE LAS PAREDES EN MILÍMETROS							
	5	10	15	20	25	30	35	40
25	3,417	7,975	13,77	20,50	28,47	37,58	47,83	59,22
30	3,987	9,113	15,38	22,78	31,32	41,00	51,81	63,77
35	4,557	10,25	17,08	23,61	34,17	44,41	55,80	68,32
40	5,126	11,39	18,79	27,33	37,01	47.83	59,78	72,88
45	5.695	12,53	20,50	29 61	38,86	51,24	63,77	77,44
50	6,254	12,67	22,21	31,89	·2,70	54,66	67,75	81,98
60	7.402	15.94	25,62	36.44	48,39	61,49	75,74	91,12
70	8,540	18,22	29.04	40,99	54,10	68,34	83,71	100,2
80	9,679	20,50	32,46	45.56	59,79	75,16	91,68	109,3
90	10,82	22,78	35,88	50,11	65,49	82,00	99,65	128,4
100	11,96	25,06	39,29	54,66	71,17	88,83	107,6	127,5
125	14,80	30,75	47,83	66,04	85,40	105,9	127,5	150,3
150	17.65	36,45	56,38	77,44	99,65	123,0	147,5	173,1
175	20,50	42,14	64,91	88,83	113,8	140,0	167,4	159,9
200	23,34	47,82	73,45	100,2	128,1	157,1	187,3	318,7
225	26,19	53,53	82,00	111,6	142,3	174,2	207,3	241,4
250	29,04	59,22	90,53	122,8	156,6	191,3	227.2	264,2
275	31,89	64,92	99,8	134,3	170,8	208,4	247,2	287,0
300	34,73	70,61	107,6	145.7	185,0	225,5	267,0	309,7
325	37,58	76,30	116,1	157,2	199,3	242,5	287,0	332,6
350	40,42	82,00	124,7	168,5	213,5	259,7	307,0	355,3
375	43,20	87,72	133,2	179,9	227,8	276,6	327,8	378,2
400	46,11	93,38	141,8	191,3	241,9	292,8	346,4	400,8

(1) CONGRÉS D'ASSAINISSEMENT ET DE SALUBRITÉ, 1895. *Compte Rendu des Travaux*, páj. 290.

(2) CONGRÉS D'ASSAINISSEMENT ET DE SALUBRITÉ, 1895. *Compte Rendu des Travaux*, páj. 40.

(3) BECHMANN. *Distributions D'Eau et Assainissement*, tomo II, páj. 94.

(4) DURRIEU. *Obras Sanitarias Domiciliarias*, páj. 21.

Digitized by Google

En cuanto a las formas solo tenemos que agregar a las vistas anteriormente, que tienen algunas otras piezas especiales a que dá márjen la facilidad de fabricacion.

El empleo de estas cañerías es impuesto o cuando ménas aceptado en todas las ciudades, entre las cuales citaremos Madrid (1), Paris (2), Berlin (3), Buenos Aires (4), Bruselas (5), Méjico (8), gran número de ciudades de Estados Unidos, como por ejemplo, todas las de los distritos de Nueva Jersey (6) i Ohio (7).

Los reglamentos recopilados al final pueden dar excelentes indicaciones sobre las características que se exijen a este material. Recomendamos especialmente los reglamentos de Lóndres, Brooklyn i New York.

3.° — *Cañerías de Cemento Comprimido*

Estas cañerías presentan para nosotros un aspecto muy interesante por haber pasado a constituir una industria nacional.

Su composicion i condiciones se encuentran especificadas en el Pliego de Condiciones del Alcantarillado de Santiago de la siguiente manera: (art. 60).

Se fabricarán con mezcla de 500 klgs. de cemento de fraguado lento por metro cúbico de arena escojida, comprimiendo la mezcla en seco en moldes especiales.

Los tubos se dejarán secar a la sombra durante 15 a 20 dias i se depositarán en parajes donde no estén espuestos a corrientes de aire seco, cubriéndolos, si es necesario, con lomas húmedas; no se usarán ántes de dos o tres meses de haber sido construidos.

Deberán resistir a una presion interior de 1½ atmósferas, a una esterna de 6,000 klgs. por metro cuadrado horizontal i ser impermeables bajo una columna de 6 metros de agua.

---

(1) Bando de la Alcaldía. Presidencia de Madrid sobre desagües de 1898, art. 2.

(2) Decreto del Prefecto del Sena, sobre id. de 1886, art. 6.

(3) Reglamento de Autorizaciones de Construcciones de Berlin de 1874, art. 3.

(4) Reglamento de Cloacas Domiciliarias de Buenos Aires de 1903, art. 46.

(5) Reglamento sobre Instalaciones de Desagüe del Consejo de Hijiene de Bruselas de 1900 (?), art. 18.

(6) Ordenanza de Plomería del Estado de New York, de 1897, art. 14.

(7) Ordenanza de Plomería del Estado de Ohio, de 1897, art. 7.

(8) Reglamento de Albañales de Méjico de 1902, art. 2.

Digitized by Google

La superficie interior será completamente lisa; serán ademas derechos.

Respecto a su método de fabricacion pueden consultarse las obras de M. Lejeune (1), la de Mr. Gillmore (2) i la de M. Debauve (3)

A fin de apreciar sus condiciones, refirámoslas a las de los tubos de grès, universalmente aceptados i recomendados para cañerías de desagüe.

Los tubos de cemento son mas resistentes a los choques, tanto por su naturaleza misma, cuanto por su mayor espesor. En efecto: el *stoneware* Doulton de 4", (0,102 m.) de diámetro tiene un espesor de 0.015 m., en tanto que el similar de la Sdad. Grau, de Santiago, tiene 0.023 m.

La permeabilidad al agua es en los tubos nacionales mas que satisfactoria, comparada con la de los de otras partes. Así, las esperiencias practicadas por el Alcantarillado de Santiago permiten afirmar que resisten sin filtracion la presion de 15 m. de agua, en tanto que en Lóndres, segun lo afirma Moore (4), esta resistencia es de 30 pies (9.144 m.). El alcantarillado de Milan, efectuado con estos tubos, ha permitido asimismo comprobar por la esperiencia este punto de tanta importancia (5).

La permeabilidad a los gases no es tampoco un factor digno de tomarse en cuenta. M. Lang ha demostrado por esperiencias minuciosas que en realidad, i a igualdad de espesores i superficies, es mayor esta permeabilidad en la mezcla de cemento que en el grès; pero, como todavía, segun Bertin Sans, dicha permeabilidad en los tubos de cemento está en razon inversa de las densidades de los gases; la mayor densidad de los gases cloacales i el mayor espesor de los tubos de cemento, justifican la aseveracion que precede (6).

El desgaste por el uso en largos períodos de tiempo es insignificante. Tal lo comprueban las esperiencias e indagaciones de M. Gary en 26 canalizaciones, de mas de 1,000 m. de lonjitud i en servicio algunas de ellas mas de veinte años; lo que no aleja

(1) LEJEUNE. *Guide du Briquetier et du Fabricant des Tuyaux*, etc. Libro III.

(2) GUILLMORE. *Practical Treatise on Limes, Hidraulics Cements. and Mortars*, páj. 233

(3) DEBAUVE. *Distributions d'Eau. Egouts*, tomo I, páj. 149.

(4) MOORE. *Sanitary Engineering*, páj. 244.

(5) MUNICIPIO DI MILANO. *Le Fognature di Milano.* páj. 64.

(6) BERTIN SANS. *L'Habitation*, pájs. 238 i 239.

Digitized by Google

por cierto, la duracion del tubo de cemento de la que pueda atribuírsele al de grès (1).

La duracion de la cañería con sus uniones practicadas con mezcla al 1×2 o con cemento puro de fraguado lento, hai razon para creerla casi eterna dada la homojeneidad con el tubo mismo. I, en caso que la duda que respecto a la duracion de las uniones asiste a M. Imbeaux (2) estuviese mui bien fundada, siempre estará esta cañería en mejores condiciones que la de grès, que resulta ménos homojénea.

La lonjitud mayor del tubo de cemento sobre el de grés (1 m. útil en el primero i 0.60 en el segnndo), se traduce en economía de uniones, lo que no puede ménos de apreciarse como ventaja de importancia, por cuanto ocasiona menor costo i disminuye los puntos débiles de la cañería (3).

La resistencia a la accion química de los gases i materias se la estima como un hecho demostrado. Tal asegura terminantemente el injeniero Spataro, jefe del servicio de desagües de Roma (4); tal ha comprobado la esperiencia en el alcantarillado de Milan (5), i tal puede observarse entre nosotros sustrayendo un tubo de cualquier cañería que haya estado en uso unos cinco o seis años: se le encontrará intacto i aun, revestido interiormente en la parte inferior, de un depósito de color oscuro, duro i resbaladizo que contribuye a la buena evacuacion.

Es necesario reconocer que por mucho tiempo se creyó que se alteraban por la accion de las materias fecales, resultante de la gran afinidad de éstas por la cal que contiene el cemento (6).

El uso de los tubos de cemento no tiene mas restriccion que en caso de evacuar productos de fábricas a altas temperaturas. En este caso, el cemento se deforma, como lo demuestran las es-

---

(1) TEDESCO ET MAUREL. *Résistance des Matériaux Apliquée au Beton et au Ciment Armée*, páj. 47.

(2) IMBEAUX. *L'Alimentation en Eau et L'Assainissement des Villes*, tomo I, páj. 248.

(3) MOORE. *Sanitary Engineering*, páj. 244.

(4) SPATARO. *Saneamiento de Poblaciones*, páj. 446.

(5) MUNICIPIO DI MILANO. *Le Fognature di Milano*, páj. 241.

(6) VAN OVERBEECK. *Les Sistemes D'Evacuation des Eaux*, tomo I, páj. 12.

Digitized by Google

periencias de M. Ribacour (1). Tampoco pueden empleárseles para la evacuacion de aguas mui cargadas de ácidos (2).

Todavía; es menester considerar que si la esperiencia llegase a demostrar alguna deficiencia de este interesante material nacional, podria subsanarse ensayando nuevos tipos de mayor espesor, ya que los actuales son de espesores mucho menores que los que se fabrican en otros paises, como lo demuestra el cuadro adjunto.

TUBOS DE CEMENTO CHILENOS DE «GRAU HNOS.»			TUBOS DE CEMENTO ITALIANOS DE «REGGIO EMILIA»		
Diámetro	Espesor	Peso m lineal	Diámetro	Espesor	Peso m. lineal
m.	m.	klgs.	m.	m.	klgs.
0.100	0.020	18	0.100	0.040	35
0.125	0.023	24	0.125	0.040	43
0.150	0.025	33	0.150	0.050	60
0.200	0.025	45	0.200	0.050	90

Lo que precede, por sí solo prueba la falta de fundamento de los temores que sobre la impermeabilidad del material que tratamos ha acojido la opinion, tanto al verlo emplear en las conducciones de agua potable de algunas ciudades de la República, como en el mismo alcantarillado esterno i domiciliario de la capital.

Estos temores tuvieron eco años atrás en el seno mismo del Consejo Superior de Hijiene. La Inspeccion Sanitaria de éste le decia que "los tubos de cemento filtraban en abundancia, por lo que eran inadecuados" (3). De aquí el que aquella corporacion provocara un estudio prolijo contenido en dos informes: uno de ellos del ilustrado Dr. don Alfredo Sánchez Cruz, basado en la observacion de las conducciones de agua potable de Talca, Linares i San Fernando, el que dice: (4) "que los tubos llenan

(1) *Commisions des Methodes D'Essai des Materiaux de Constructions*, tomo IV, páj. 242.

(2) Badwin Latham. *Sanitary Engineering*, páj. 238.

(3) Inspeccion Sanitaria del C. de H. *Memoria núm. 2*, de 12 de Enero de 1901.

(4) Sanchez Cruz. *Informe al Consejo de Hijiene* de 18 de Junio de 1901.

Digitized by Google

todas las condiciones requeridas i aun presentan ventaja sobre los de fierro"; i otro el distinguido injeniero don Domingo Víctor Santa María que concluyó por desvanecer los cargos formulados, al decir que "con buenos materiales se puede conseguir la completa impermeabilidad" (1) e insinuando la conveniencia de pedir se reglamentase su construccion a fin de llegar a ese resultado.

En 1897 se suscitaban análogos temores en Francia. M. Debauve, que escribia entónces su importante obra sobre saneamiento, dice (2) "que conducciones mal ejecutadas habian inspirado á muchos injenieros cierta prevencion". I a fin de combatirla cita 15 canalizaciones, algunas de ellas en servicio desde mas de 40 años, que habian resistido presiones mucho mayores que aquellas para las cuales se las habia calculado. Menciona principalmente la de Grenoble, de 24 kilómetros, sometida a una presion de 12 mts.; M. Thiervoz, director del servicio, declaró que siempre habia dado excelentes resultados; que con el tiempo los tubos de cemento adquirian una resistencia considerable, i que un conducto calculado para 12 metros de presión, despues de 30 años de funcionamiento se rompió a 135 metros.

Los reglamentos de instalaciones, por lo comun, no citan este material; queda comprendido dentro de la frase "u otros materiales aceptados por la administracion" que en los reglamentos se pospone a la imposicion o recomendacion del grès o del fierro fundido. Con todo, se ha usado en varias ciudades europeas i de Estados Unidos, enumerándolo en sus reglamentos Hamburgo (3), Viena (4) i Lóndres (5).

4.° —*Cañerías de Acero*

Por sus condiciones constituyen una buena canalizacion. Su costo limita su empleo. Por lo ménos entre nosotros no es probable que se jeneralice su uso en tanto no se implante en grande escala la industria siderúrjica.

(1) **Santa María.** ***Informe al Consejo de Hijiene*, de 30 de Junio de 1901.**

(2) **Debauve.** ***Distributions d'Eau. Egouts*, tomo I, páj. 151.**

(3) **Reglamento de Policia de Hamburgo, de 1889 (?), art. 94.**

(4) **Reglamento de Edificios de Viena, de 1883. art.**

(5) **Reglamento-tipo del *Local Governement Bcard* de Inglaterra, de 1877 art. 62.**

Digitized by Google

Agregaremos en este número algunas otras clases de cañerias de ménos aplicacion entre nosotros.

Cañerías de hierro dulce.—Se las hace inoxidables, evitándose con esto su gran defecto, por el depósito de una capa de óxido magnético. Por la razon de su alto precio no tienen porvenir en el pais. Tienden a jeneralizarse de tiempo atrás en E. E. U. U. i aun hai reglamentos que las imponen (1).

Cañerías de cemento armado.—Se las ha usado ya de cemento armado simplemente o revestidas interiormente con una lámina de plomo (2). Su empleo ha sido mui recomendado en obras i revistas científicas (3), i su resistencia es realmente notable como lo demuestran las conducciones de agua potable construidas con este material (4).

Cañerías de plomo.—Se las ha usado mucho, especialmente en Inglaterra. Su uso se restrinje cada dia mas, pues son mui caras, se deforman por el apisonamiento del terreno; son atacables por las tierras ácidas (como tambien lo son las de fundicion) i mui especialmente por las calcáreas (5).

Por fin, citaremos las cañerías de *fundicion asfaltadas* interior i esteriormente, con la cual se las preserva de la oxidacion i se las defiende de la accion de las tierras corrosivas (6).

II

Viniendo ahora a las CAÑERÍAS SECUNDARIAS diremos ante todo que como tales se comprenden los ramales que van a unirse a la cañería matriz, sea en la parte colocada bajo nivel, sea en la dispuesta verticalmente o inclinada, que constituye las bajantes de los artefactos ubicados en los pisos superiores. Se comprenden igualmente entre éstas las cañerías de ventilacion.

---

(1) Ordenanza de Plomeria de Trenton, New Jersey, de 1897, art. 14.

(2) CONGRÈS D'ASSAINISSEMENT ET DE SALUBRITÉ, de 1895, *Compte Rendu des Travaux*, páj. 292.

(3) CHRISTOPHE. L'Aplicacion du Beton Armé aux Canalisation. *Annales T. P. de Belgique*, núm. de Junio de 1899.

(4) DEBAUVE. *Distributions d'Eau. Egouts*, tomo I, páj. 166.

(5) *La Plomberie Sanitaire.* «Questions poseés aux ecoles de plomberie en Angleterre», núm. del 1.° de Mayo de 1905.

(6) *La Plomberie Sanitaire.* Núm. del 15 de Junio de 1905.

Digitized by Google

Por lo que respecta a la parte que queda bajo nivel, deben usarse los materiales enumerados al tratar de las cañerías matrices, ya que están espuestas a los mismos efectos; en consecuencia, solo variaría el diámetro que se les asigne, de lo que trataremos despues.

Para las bajantes i cañerías de ventilacion se usa el plomo, el fierro fundido i el fierro dulce. Los materiales cerámicos i las cañerías de cemento deben proscribirse, pues su gran peso i el largo reducido de los tubos obliga a multiplicar las grampas o anillos de sostén; sus uniones no resisten al cabo de poco tiempo los movimientos trasversales orijinados por los golpes de agua i las oscilaciones de las paredes, i concluyen por destruirse.

1.°—*Cañerías de Plomo*

Son mui resistentes a los ajentes atmosféricos; se prestan mui bien a las soldaduras las que resultan herméticas dada la homojeneidad de los tubos i su union; el pulimento de sus superficies es perfecto; su dureza es indefinida i son inatacables por las materias residuales.

Se construyen por presion, obligando a salir al metal fundido por un agujero anular de las dimensiones requeridas. Su lonjitud la limitan las facilidades de transporte; por esto los tubos de diámetros menores se enrollan, los grandes se dejan derechos porque se haria difícil enderezarlos despues de doblados (1).

Las cañerías de plomo se encuentran en el comercio desde 0.01 m. hasta 0.110 m. de diámetro, con espesores de 1½ a 17 milímetros.

El peso mínimo que se exije en otros paises es el siguiente (2):

DIÁMETRO	PESO METRO LINEAL	DIÁMETRO	PESO METRO LINEAL
m.	k.	m.	k.
0.050	8.800	0.080	17.000
0.060	13.—	0.090	19.—
0.070	15.—	0.100	21.—

Tambien se usa el plomo en hojas o planchas, de los espesores i pesos siguientes:

(1) DURRIEU. *Obras Sanitarias Domiciliarias*, páj. 24.
(2) PUTZEYS. *Installations Sanitaires des Habitations*, páj. 140.

Digitized by Google

ESPESOR EN MILÍMETROS	1	1½	2	2½	3	4½	5	6
PESO MT. C. C. EN KL S.	11.35	17.—	22.70	28.40	34.05	45.40	56.75	68.10

2.° — *Cañerías de Fierro Fundido*

Sobre sus condiciones de estructura i sobre las formas empleadas nada tenemos que agregar lo ya dicho al tratar de las que deben usarse en las cañerías matrices.

En el comercio se encuentran varios tipos con referencia al peso; debemos, pues, saber cuáles deben usarse.

En Francia se ha jeneralizado para la plomería en elevacion, de que estamos tratando, un tipo denominado *mince salubre* de *Pont-a-Mouson*, que tiene los siguientes pesos:

DIÁMETRO	PESO METRO LINEAL	DIÁMETRO	PESO METRO LINEAL
m.		m.	
0.041 (1½″)	6.00 klgs	0.108 (4″)	14.50 klgs.
0.054 (2″)	7.50 »	0.135 (5″)	17.00 »
0.067 (2½″)	8.80 »	0.162 (6″)	22.00 »
0.081 (3″)	10.50 »	0.182 (7″)	24.50 »
0.094 (3½″)	12.00 »	0.216 (8″)	29.00 »

La forma de las estremidades obedece a la union de zoquete i espiga, como aquéllos son débiles, las uniones no se efectúan, por lo comun, con plomo sino con estopa i minio o con cemento.

Estos tubos han sido desestinados llegando algunas autoridades, como M. Bechmann, a prohibirlos terminantemente (1). En realidad, se usan en algunas partes tipos mas pesados como en Roma en donde se exije un espesor mínimo de 6,5 milímetros (2) i en Buenos Aires de 6 (3) lo que da el peso de 17½ kilos para el diámetro de 0.102 m.

(1) BECHMANN. *Distributions d'Eau et Assainissement*, tomo II, páj. 94.
(2) SPATARO. *Saneamiento de Poblaciones*, páj. 447.
(3) DURRIEU. *Obras Sanitarias Domiciliarias*, páj. 21.

Digitized by Google

Las condiciones de ejecucion, si los zoquetes son débiles e impiden efectuar las uniones con plomo derretido, justifican indudablemente dicha proscripcion. No así los pesos. En efecto; Mr. Clarke, (1), Mr. Moore (2), i la Ordenanza de Conecticut (3) dan los pesos siguientes efectuando la conversion de libras i pies a medidas métricas:

DIÁMETRO	m 0 102 (4")	m 0.125 (5")	m 0.152 (6")
Clarke..............	15.87	21.59	—
Moore	14.20	18.19	22.07
Ord. Conecticut.	9.96	11.90	14.87

Tipos que como se ve no son superiores a los del tipo *mince salubre.*

Las uniones con plomo son, en consecuencia, las que deben recomendarse ya que las efectuadas con masilla i nimio son permeables i se inutilizan por el uso.

3.° — *Cañerías de Fierro Estirado*

Se las fabrican por laminacion, replegando láminas de hierro pasadas préviamente por la hilera i soldándolas en todo el borde. Se les da grandes espesores por la gran facilidad que tienen para oxidarse, i por las entalladuras que hay que practicar en ellos para entallar las roscas i tornillos en que terminan los estremos de los tubos.

Estas juntas son inconvenientes para las obras sanitarias cuando el filete del tornillo se traza sobre un cilindro, porque no son herméticas. El inconveniente desaparece con los tornillos cónicos, i por lo tanto, no puede aconsejarse el empleo de tubos de hierro en instalaciones sanitarias si los obreros no disponen de los medios necesarios para filetear tubos con tornillos cónicos. Aún debe observarse que la union atornillada no se presta a las variaciones de lonjitud de la cañeria en la misma estension que la union hecha con plomo; por esta razon, las cañerías de hierro

(1) Clarke. *Plumbing Pratice*, páj. 149.
(2) Moore. *Sanitary Engineering*, páj. 327.
(3) *Ordenanza de Plomeria de New Haven, Conecticut*, art. 6.

Digitized by Google

deben construirse adoptando disposiciones que aseguren su alargamiento o acortamiento por la dilatacion (1).

Se proteje estas cañerías de los peligros de la oxidacion por varios métodos de los cuales el mas jeneralizado es el Bower-Barf, que deposita sobre el metal una capa inatacable i adherente de óxido magnético (2).

Las piezas especiales se las emplea de fundicion ya que el procedimiento por el que se fabrican estas cañerías no se presta absolutamente a ello:

PESO DE LOS TUBOS DE HIERRO ESTIRADO

Diámetro interior en m/m	ESPESORES DE LAS PAREDES EN MILIMETROS								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	0,59	0,95	1,37	1,82	2,34	2,90	3,05	5,16	4,87
15	0,83	1,32	1,85	2,44	3,07	3,75	4,48	5,26	6,09
20	1,07	1,68	2,34	3,05	3,80	4,60	5,45	6,35	7,30
25	1,32	2,05	2,83	3,65	4,53	5,45	6,43	7,45	8,52
30	1,56	2,41	3,31	4,26	5,26	6,30	7,40	8,55	9,74
40	2,05	3,14	4,29	5,48	6,72	8,01	9,35	10,73	12,18
50	2,53	3,87	5,26	6,70	8,18	9,92	11,30	12,93	14,61
60	3,02	4,59	6,23	7,92	9,64	11,42	13,25	15,12	17,05
70	3,50	5,33	7,20	7,13	11,10	13,12	15,20	17,31	19,48
80	4,00	6,06	8,18	10,35	12,57	14,83	17,14	19,50	21,92

Estas cañerías no se usan para ventilaciones.

Entre nosotros no es probable que se jeneralice su uso por su costo excesivo.

III

Como cañerias de vetilacion se usan esclusivamente las de fierro fundido que acabamos de ver, en todas aquellas ventilaciones que obedecen a oxidacion de materias. En las destinadas a conservar la carga de los sifones se usan de plomo o de fierro fundido.

IV

Las cañerias de lavado de W. C. i orinales, como las de la distribucion de agua potable que alimenta dichos estanques, se

(1) Durrieu. *Obras Sanitarias Domiciliarias*, páj. 25.
(2) Maguire. *Domestic Sanitary Drainage and Plumbing*, páj. 154.

Digitized by Google

usan de los mismos materiales enumerados en el párrafo II. Los diámetros i pesos los veremos al tratar del Agua Potable de la casa.

V

Como CAÑERIAS DE AGUAS PLUVIALES se usan las cañerías de fierro fundido i las de zinc.

El uso del fierro fundido varía con los dos casos siguientes: 1.ª) cañerías de aguas pluviales unidas directamente a la alcantarilla de la casa; i 2.°) cañerías abiertas en su estremidad inferior; esto es, que derraman sus aguas a las cunetas de los patios.

En el primer caso, la salubridad exije el tipo *mince salubre* ya descrito. En el segundo, cañerías de cualquier tipo i enchufadas sin las precauciones de las anteriores.

Las cañerias de zinc se construyen al pié mismo de la obra, soldando planchas de zinc.

Estas planchas se encuentran en el comercio de los números 1 a 25 (1). Para el objeto de que tratamos, deben usarse de los números 15 i 16. En Berlin solo se exije el 12 (2).

La tabla siguiente da las características de estos números:

NÚMEROS	ESPESOR	PESO EN HOJAS DE DIMENSIONES DE					PESO MET. C. C.
		m. 0.35 × 1.15	m. 0.40 × 1.30	m. 0.50 × 2.00	m. 0.65 × 2.00	m. 0.80 × 2.00	
	m.	k.	k.	k.	k.		
12	0.00066	...	...	4,60	6,00	7,40	4,62 kilos
15	0,00095	2,65	3,45	6,65	8,65	10,65	6,65 »
16	0,00108	3,00	3,95	7,55	9,8	12,10	7,50 »

VI

Efectuemos ahora una DISCUSION SOBRE LAS DIVERSAS CAÑERIAS (3).

Cañerías de Material Cerámico

Presentan como ventajas de consideracion el ser inatacables por la humedad del subsuelo i de la atmósfera: la oxidacion no

(1) AUCAMUS.—*Menuiserie Plomberie*, páj. 191.

(2) Ordenanza de Autorizaciones de Construcciones de Berlin, art. 7.°

(3) BIBLIOGRAFIA. — MAGUIRE. *Domestic Sanitary Drainage and Plumbing*, páj. 137.—HERVIEU. *Constructions des Égouts*, páj. 149.—HELLYER.

Digitized by Google

tiene, pues, influencia sobre ellas; no sufren variaciones por los cambios de temperatura por estremas que se las considere, lo que tiende a conservar la hermeticidad de las uniones cuando han sido bien efectuadas; no tienen influencia sobre ellas los ácidos, las grasas, ni aun el amoníaco, eminentemente corrosivo; no provocan obstrucciones permitiendo la adherencia de partículas a sus paredes, pues el vidriado interior que contienen, ofrece una superficie de gran pulimento, que contribuye eficazmente a la buena evacuacion.

Como inconvenientes presentan el que su conexion con materiales de otro jénero, como acontece, por ejemplo, en los baños i lavaplatos, no se efectúa bien, lo que da lugar a fuga de gases i de aguas en estado de descomposicion; su peso, es considerable, lo que las inhabilita para las cañerías en elevacion, o bajo nivel, dispuestas en las paredes o en los muros de los sótanos, pues obliga a multiplicar los collares o grampas de sosten, ya que si se colocan dos o tres sin ellos, el peso ocasiona la ruptura de las uniones; su reducida lonjitud (máximo 0.76 metros) se traduce en aumento de uniones que encareciendo la obra de mano, multiplican los puntos débiles de toda cañería que estas significan; su naturaleza ocasiona, como defecto de fábrica, la ovalizacion de su seccion, lo que va en contra de la continuidad interior presentando obstáculos al libre curso de las aguas, disminuyendo su velocidad por los resaltos consiguientes, i facilitando los depósitos; su fragilidad impide soterrarlas mas o ménos superficialmente; su poca elasticidad no les permite soportar las variaciones de su eje lonjitudinal debidos a los asentamientos del terreno, por lo cual se acostumbra a colocarlas sobre un le-

---

The Plumber and Sanitary Houses, páj. 358.—IMBEAUX. *L'Alimentation en Eau et L'Assainissement des Villes*, tomo I, páj. 248.—SPATARO. *Saneamiento de Poblaciones*, páj. 446.—PERDONI. *Hidráulica Aplicada*, páj. 271.—PATON BUCHAN. *Plumbing*, páj. 246.—DENFER. *Plomberie*, páj. 365.—BECHMANN. *Distributions D'Eau et Assainissement*, tomo II, páj. 89.—BOURRY. *Industries Ceramiques*, páj. 667.—BARDE. *Salubrité des Habitations*, páj. 32.—VACHELLI. *Construcciones de Hormingon i Cemento Armado*, páj. 249.—MOORE. *Sanitary Engineering*, pájs. 244 i 303.—BERTIN SANS. *L'Habitation*, páj. 239.—SLAGG. *Sanitary Work*, páj. 91.—MIDLETON. *House Drainage*, páj. 14.—CLARKE. *Plumbing Pratice*, páj. 40.—TEDESCO ET MAUREL. *Resist. des Mat. apliqueé au Beton*, páj. 47.—DAVIS AND DYE. *Plumbing and Sanitation*, tomo I, páj. 387.—WASSON. *Principes Techniques D'Assainissement des Villes et des Habitations*, páj. 139.

Digitized by Google

cho de concreto, lo que no las libra del todo de este notable defecto.

Es mui difícil obtener una buena cañería de material cerámico: requiere obreros tan avezados, i que deben gastar precauciones tan prolijas, que llegar a ello es casi ideal, sobre todo, si no se las coloca en el lecho a que acabamos de referirnos. Por otra parte, la adquisicion de este material es difícil, pasando inadvertidos sus defectos los que se traducen despues en mal servicio de funcionamiento. «Millares de tubos han sido dejados de mano por mis operarios, dice Hellyer, por diferentes defectos. Yo no doi sino una confianza mui limitada al empleo del grès en las canalizaciones».

En suma: es un excelente material, poco costoso, pero difícil de establecer con él una buena cañería.

Cañerías de Fierro Fundido

Sus ventajas principales las constituyen su solidez, lo que no las espone a los choques; sus uniones, efectuadas con plomo, son de perfecta hermeticidad i duracion indefinida, las que ademas permiten los movimientos de la dilatacion que les son propias, i no las espone por las vibraciones de las paredes; su conexion con materiales de otro jénero siempre puede hacerse bien; la lonjitud de sus tubos (2.75 metros i 1.80 metros) economiza uniones; su peso, relativamente reducido en comparacion con las anteriorez, i su solidez no exije grandes precauciones cuando quedan colgadas en murallas o sótanos, su forma siempre es constante i de buen aspecto estético; el gran número de piezas especiales a que se presta su naturaleza misma, facilita su colocacion.

Las anteriores son ventajas evidentes sobre las cañerías de material cerámico.

Veamos ahora sus defectos. El principal de éstos es el peligro de la oxidacion, de que los procedimientos injeniados para evitarla, las defienden un largo tiempo; ademas del defecto anterior, se destruyen por la corrosion de las aguas ácidas i de los orines; su superficie interior es poco lisa, lo que provoca el depósito de las materias; por fin, están espuestas a su destruccion por la electrolisis que en ellas ocasionan los cables eléctricos, defecto que es de temer bajo las veredas.

Digitized by Google

En contraposicion, estos defectos son otras tantas ventajas de las cañerías de material cerámico.

Prácticamente, es fácil tener una cañería perfectamente ejecutada, pues los obreros aprenden lijero a efectuar las uniones. Su colocacion es rápida, por la lonjitud de los tubos i el gran número de piezas especiales.

No nos referimos a las cañerías cuyas uniones se hagan con macilla, pez o estopa, que solo deben aceptarse en bajantes de aguas pluviales abiertas por abajo, i aun sin probabilidad siquiera de duracion.

Su costo es elevado, i las varias clases que existen da pábulo a la mala fé, ya que nadie se cuida de tomar el peso, a fin de saber qué clase de cañería es la que ha de emplearse.

En suma: es un material caro, de duracion no tan indefinida, como la de los anteriores, pero que da cañerías, por lo comun, perfectamente ejecutadas.

Cañerías de Cemento Comprimido

Refiriéndonos a las de material cerámico, diremos que tienen sobre éstas las ventajas de ser mas largas i mas sólidas; de dar un conjunto mas homojéneo por ser las uniones de mezcla de cemento; de no tener el defecto de ovalizacion; i de ser mucho mas fácil efectuar una buena cañería. Son inferiores a aquéllas en el grado de pulimento interior.

Comparándolas con las de fierro fundido, diremos que no tienen ninguno de los defectos de estas; pero, por la inversa, tampoco llegan sus ventajas hasta el grado de las de fundicion.

Por fin, tienen sobre las metálicas i las cerámicas la gran ventajas de ser en precio bajo, comparativamente.

En resúmen, cada clase de cañerías tiene sus ventajas i sus inconvenientes. Las circunstancias locales, i las especiales de la obra por construir, indicarán en cada caso al injeniero sanitario qué material debe usarse, teniendo en cuenta la discusion que sobre sus diversas características hemos efectuado.

Damcs a continuacion un importante estudio sobre cañerias metálicas que será de suma importancia para los que han de estudiar las características de este material.

Digitized by Google

ESPECIFICACIONES DE LOS TIPOS NORMALES

Fijadas por la "Liga de Sociedades Alemanas de Injenieros i Arquitectos" para cañerías de desagues domiciliarios

1. *Tubos de fundicion*

(Todas las medidas están en milímetros)

1) Los diámetros libres i los espesores normales de las paredes quedan fijadas como sigue:

Diámetro libre normal......	50	70	100	125	150	200 mm.
Espesor de la pared normal	5	5	6	6	7	8 »

2) Para los tipos piezas de forma *(Formstücke)* i el cálculo de su peso se ha fijado para todos los diámetros un aumento de 1 mm. en el espesor medio de las paredes. Este refuerzo se hace en todos los tipos *(Formstücke)* con escepcion de la cubre-junta, en el interior e. d. disminuyendo el diámetro libre del tubo.

3) Una modifica ion del espesor de las paredes en dos partes opuestas debe admitirse:

En tubos de.............	50 i 70 mm.	de diámetro	hasta un	15%
» » »	100, 125, 150 i 200 »	»	»	10%

del espesor normal de la pared.

4) La construccion de los enchufes está indicada en la tabla *C*. El enchufe para tubos de 40 mm. de diámetro libre, está fijado únicamente para arranques *(Anschlussstutzen)* de esta dimension.

Los tubos de 40 mm. solo se emplean en los arranques.

5) El largo útil de los tubos rectos será:

Siendo el diámetro libre de	50 i 70 mm.........	2000 mm.
» » »	de 100 i 125 »	2000 i 3000 »
» » »	de 150 i 200 »	3000 »

6) Las piezas de ajuste *(Passstücke)* para tubos rectos deben construirse en largos de 250, 500, 750, 1000, 1250 i 1500 mm. Por medio de este surtido se trata de posibilitar la union de las cañerías sin partir los tubos.

7) Los tubos encorvados se construyen con un ángulo central de 30° i se clasifican en cortos i esbeltos.

Los tubos encorvados cortos tendrán para un

diámetro libre de 100 i 125 mm.	un radio de	500 mm.
» » 150 i 200 »	»	1000 »

Los tubos encorvados esbeltos tendrán para un

diámetro de 100 i 125 mm.	un radio de	1000 mm.
» 150 i 200 »	»	2000 »

Los tubos curvos esbeltos sirven para cambio de direccion en las cañerías, los cortos para el mismo objeto, sobre todo, en cañerías laterales, donde el empleo de tubos esbeltos es impracticable por falta de especie u otros motivos.

8) Los tubos de rodilla *(Knieröhren)*, se construyen con un ángulo central de 15, 30, 45, 60, 80 i 90° i con un radio equivalente al duplo del diámetro (R=2 D).

Están destinadas para efectuar los cambios de direccion en tubos de caida i cañerías oblícuas, i en el interior de edificios donde por falta de espacio no pueden emplearse los tubos encorvados.

9) Los tubos encorvados con pié *(Fussbögen)* sirven para cambiar la direccion vertical de los tubos de bajada en la horizontal. Se emplean dos dimensiones: con un ángulo central de 80° para el paso a cañerías de pendientes alrededor de 1 : 6 i con un ángulo central de 89° para el paso a cañerías de pendiente mas débil, alrededor de 1 : 60.

Digitized by Google

Los tubos encorvados con pié se construyen sencillos i para el paso de una cañería de diámetro menor, a una cañería de diámetro mayor.

10) Dos tubos de comunicacion *(Erbondungsröhren)* se construyen solamente con un ángulo de 60° entre el eje del tubo principal i el eje del arranque *(Anchlussstutzen)*.

Su largo útil es:

Hasta un diámetro de 70 mm. inclusive 500 mm.
Para un diámetro de 100 i 125 mm.... . 500 i 1000 mm.
» » » 150 mm. i mayores 1000 mm.

Ademas se construyen como tubos de comunicacion simple, tubos de comunicacion doble. Los primeros se construyen como tubos de comunica planos, en las cuales los arranques están en un plano, i como tubos de comunicacion diedros, en que los planos de los arranques forman un ángulo de 120°.

11) Los tubos de comunicacion encorvados *(Bogenverbindungen)* están previstos para los tubos de bajada de 100 i 125 mm. de diámetro libre. El ángulo de embocadura, es tambien de 60°. Su largo útil es de 500 i 1000 mm.

Tambien los tubos de comunicacion curvos, se construyen como tubos de comunicacion encorvados planos i A. de C. C. diedros, como t. de C. C. simples i A. de C. e. dobles.

12) Las desviaciones paralelas *(Sprungrühren)* se construyen para 3 anchos *(Sprungweiten)*, que son de acuerdo con las dimensiones normales de un ladrillo, 65, 130, 195 mm.

13) Los conos diverjentes *(Uebergangsröhren)* sirven para el paso de un diámetro al que le sigue. Un cono diverjente que salta un diámetro intermedio se considera como innecesario.

14) Los cubre-junta se construyen con un largo útil equivalente al triple de la profundidad del enchufe del tubo normal correspondiente.

El refuerzo del mango, en contra de la dimension normal del espesor de la pared, se hace aquí en la parte esterior.

15) Dos piezas de comunicacion entre tubos de bajada i el tubo de ventilacion que se prolonga sobre el techo *(Eindeckstück)* trasmiten el paso del primero al tubo de ventilacion sobre el techo, teniendo un aumento de diámetro de 50 mm. para asegurar la seccion libre necesaria aun cuando se forme escarcha en el interior del tuvo de ventilacion. Las piezas de comunicacion, se construyen con un largo útil de 250 mm. Para la coneccion de cañerías de aire auxiliares llevan un arranque *(Flanchsstutze)*.

16) Las aberturas de aseo se colocan en tubos de 100, 125, 150 i 200 mm. de diámetro libre. El ancho de la abertura queda fijado en 0,8 *D*. Su largo, con el objeto de hacer bien accesible su interior, se fija en 350 mm., i el largo útil en 600 mm.

17) La pieza de comunicacion para la union de conductos de fierro de fundicion a conductos de *(Steinzeng)* se construye con el enchufe normal i un largo útil de 100 mm.

La pieza de comunicacion de cañerías de *(Steinzeng)* a conductos de fierro de fundicion se construye con un ancho enchufe de fundicion para recibir el tubo de tierra cocida *(Sternzeng)* i largo útil de 200.

18) Los pesos de los tubos de fundicion i sus piezas de forma *(Formstücke)* están calculados con el peso específico de 7 25. Se admiten modificaciones a estos pesos *hasta un* $\pm$ *3% de los valores fijados*.

19) Todos los materiales construidos segun estas normas, deben marcarse en su fabricacion, como tubos alemanes normales de desagüe, con las letras *D N A*; estas letras deben fundirse junto a la marca de fábrica, de manera visible i en un lugar apropiado. Para esto se recomienda el enchufe.

20) Para las uniones de tubos de plomo se han fijado como disposicion mas conveniente, uniones *(Stutzen)* de laton de 125 mm. de largo útil, al cual se conecta el tubo de plomo por medio de soldadura, i arranques

Digitized by Google

(Flansohenstücke) de fundicion; ademas se aceptan, en segundo lugar, tambien *(Stutzen)* de fierro estañadas con cáliz *(Kelch)*.

2. *Tubos de plomo i zinc*

21) Los tubos de desagüe de plomo se construirán con los siguientes diámetros, espesor de pared i pesos.

Diámetro libre..........................	25, 30, 40, 50 mm.
Espesor de la pared......................	3,0, 3,5, 4,0, 4,0 »
Peso para 1 metro......................	3,0, 4,2, 6,3, 7,7 kgr.

22) Para tubos de zinc, no debe emplearse zinc inferior al núm. 13 de un espesor de 0,74 mm.

3. *Greda vidriada (Steinzeng).*

(Todas las dimensiones están en centímetros)

23) Para los tubos de tierra cocida (Steinzeng) se fijan los siguientes diámetros, espesores i dimensiones normales:

Diámetro	10,	12,5,	15,	20 cm.
Espesor mínimo de pared...	1,5,	1,6,	1,7,	1,9 »
Lonjitud en tubos rectos...	60 i 100 cm.			
Profundidad del enchufe...	6 a 7 cm.			

La superficie interior del enchufe i del otro estremo del tubo debe tener, hasta una profundidad de 5 cm., a lo ménos 5 ranuras.

El espesor del estanco debe ser en el borde anterior del enchufe de 1,5 cm., puede disminuir, hasta el fondo del enchufe a 1,2 cm.

24) Para los tubos encorvados valen las siguientes disposiciones:

Para un ángulo del centro de 15°, un radio de 200 cm. i un largo útil de 52 cm.

Para un ángulo del centro de 30°, un radio de 100 cm. i un largo útil de 52 cm.

Para un ángulo del centro de 45°, un radio de 60 cm. i un largo útil de 47 cm.

En casos especiales (uniones verticales) se empleará un tubo de rodilla *(Knierohr)* con un radio equivalente aproximadamente al duplo del diámetro libre del tubo; pero este tubo de rodilla no se puede usar en cañerías tendidas.

25) Los conos diverjentes *(Übergangsröhren)* se construyen con un largo útil de 60 cm. i solo para el paso de un diámetro al siguiente, con escepcion del paso de 10 a 15 cm.

26) Dos tubos de comunicacion se construyen solo en un ángulo de 60°, entre el eje del tubo principal i el eje del *(Aucebluctuz)* comunicaciones dobles, se escluyen por completo.

27) Nota.—Para condiciones de lugar escepcionales pueden emplearse piezas de forma *(Foomstück)* de otra clase. Pero todos estos deben tener el espesor i el enchufe fijado anteriormete.

4. *Denominaciones unitarias*

28) Para las cañerías se fijan los siguientes nombres:

a) Cañerías de desagüe tendidas se clasifican en cañerías principales i secundarias.

b) Tubos de bajada se llaman las cañerías verticales, se clasifican en cañerías de bajada principales i cañerías de bajada secundarias.

c) Cañerías oblícuas se llaman todas las cañerías que se sujetan en las paredes.

d) Tubos encorvados por tubos encorvados con radios de 500, 1000 i 2000 mm.

e) Tubos de rodillas para tubos encorvados con radios equivalentes a dos diámetros de tubo (R=2 D).

Digitized by Google

Liga de Sociedades de Arquitectos e Injenieros alemanes. -- Forma del enchufe de tubos normales de desagüe alemanes, 1902

	DIÁMETRO LIBRE DEL TUBO EN m. m. D							
	D	40	50	70	100	125	150	200
Espesor de la pared del tubo	δ	5	5	5	6	6	7	8
Diámetro esterior $D+2\delta$	D_1	50	60	80	112	137	164	216
Espesor del vacío para el plomo	f	5	5,5	6	7	7	7,5	7,5
Espesor anterior del enchufe	X	11	12	14	16	18	20	23
Diámetro interior, adelante D_1+2f	D_2	60	71	92	126	151	179	231
Diámetro esterior, adelante D_2+2X	D_3	82	95	120	158	187	219	277
Diámetro interior, atras $D_2-0{,}1\ (t-1)-2h$	D_4	52	62	83	116	141	169	221
Profundidad del enchufe $t_1+t_2=t$ { $55+0{,}05\ D$	t	57	53	59	...	...	...	...
Profundidad del enchufe $t_1+t_2=t$ { $60+0{,}05\ D$	t	...	...	...	65	67	68	70
Profundidad del enchufe $=t_1$ $20+0{,}02\ D$	t_1	21	21	22	22	23	23	24
Profundidad del enchufe $=t_2$ { $35+0{,}03\ D$	t_2	36	37	37	...	...	...	...
Profundidad del enchufe $=t_2$ { $40+0{,}03\ D$	t_2	...	...	...	43	44	45	46
Largo del cuello del enchufe { $20+0{,}2\ D$	t^3	25	30	35	40	45	50	...
Largo del cuello del enchufe { $50+0{,}05\ D$	t^3	...	...	...	...	...	...	60

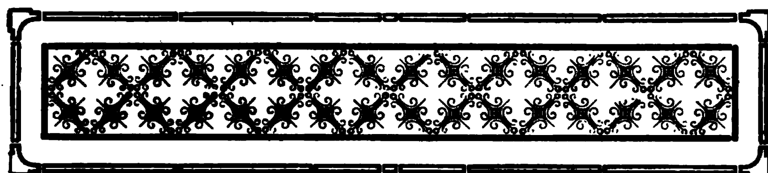
Digitized by Google

Largo total del enchufe $t_1+t_2+{}_3$	...	82	88	94	105	112	118	130
Largo de la cinta del enchufe $X_1=t_1$	X_1	21	21	22	22	23	22	24
Radios de paso { $r=x$	r	11	12	14	16	18	20	23
Radios de paso { $x_1=0,3\ t_1$	r_1	7	7	7,5	7,5	7,5	7,5	8
	R	157	226	246	268	339	428	601
Largo del anillo de centro l=d; su ancho	L	1,5	2	2	2	2	2	2
Inclinacion de la superficie interior del enchufe 1 : 20	...	El enchufe de 40 m. m. solo debe emplearse para (Werbindungstutzev)	...	...	...	...	...	...
Inclinacion del vacio para el plomo 1 : 10	...		...	...	...	...	...	...
Inclinacion de la cinta del enchufe 0,5 m. m	...		...	...	...	...	...	...
Refuerzo en el nacimiento del cuello del enchufe 1,0 m. m	...		...	...	...	...	...	...
Inclinacion de la frente del enchufe 1 : 10	...		...	...	...	...	...	...
Largo normal útil de los tubos	L		2,000	2,000	2,000	2,000	...	...
			...	...	3,000	3,000	3,000	3,000
Largo de la pieza de ajuste (Passstück)	...		250	250	250	250	250	250
	...		500	500	500	500	500	500
	...		750	750	750	750	750	750
	...		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
	...		1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250
	...		1,500	1,500	2,500	1,500	1,500	1,500

Nota.—El espesor del enchufe aumenta desde $\delta+1$ uniformemente hasta el espesor de la frente del enchufe (X).
El espesor medio de la pared de la pieza de forma (Formstück) es $\delta+1$.

Digitized by Google

Digitized by Google



Capítulo V

Interceptores de las Cañerias.—Sifones

SUMARIO

I. Sifones; condiciones de funcionamiento; tipos.—II. Trampas o piletas de patio.—III. Piletas interceptoras o Bocas de desagüe.—IV. Desagües de Pisos.

Comprendemos en la categoría de INTERCEPTORES los artefactos destinados a impedir el paso de los gases de la red de desagüe al ambiente de la casa. Como hemos dicho, esto se obtiene por los *sifones* de los cuales hemos dado a grandes rasgos las condiciones que deben llenar a fin de interceptar realmente el paso de los gases.

En las pájinas siguientes veremos las causas por las cuales pueden estos artefactos perder la carga de agua que constituye el cierre, i que, como hemos dicho, es la que ocasiona su eficacia; los medios cómo se llega a impedir estos efectos i las condiciones, formas i materiales que han de llenar, i de qué se los construye.

Digitized by Google

Hemos visto en el Capítulo II las consecuencias tan graves como ineludibles que presenta el escape de los gases encerrados en el interior de las canalizaciones. Por la propia seguridad i por la de los vecinos, dice M. Wasson (1), es de todo punto necesario proveer todos los orificios de las instalaciones de un órgano que estando a la vez abierto para todos los resíduos líquidos, se encuentre a la vez cerrado para el desprendimiento dentro de las habitaciones de los gases i virus.

Dicho desprendimiento se realiza en enormes cantidades por los orificios i juntas mal hechas. Segun el mismo injeniero, una cañería de 0.09 mts. de diámetro i de 0.00635 mts. puede dejar pasar al dia: 0.00635 $mts.^2 \times 2 \times 3600'' = 45$ $mts.^3$ por hora; o sea, 1097 $mts.^3$ de aire viciado por dia. Relatando esperiencias de Erisman i Reck llega a cifras análogas; i por fin, citando a Petenkofer, establece que por la cañería de descarga de un escusado a una fosa, observó este sabio el paso de la enorme cantidad de 129000 $mts.^3$ de gases infectos. Estas cifras han sido obtenidas en minuciosas esperiencias practicadas con el cronógrafo i el anemómetro.

Hemos dicho que los *cierres* destinados a impedir el paso de estos gases a las habitaciones, son de tres clases: *mecánicos*, *hidráulicos* i *mistos*.

Refiriéndonos a los primeros, espresamos por qué razones ha llegado a proscribírselos. Los términos tan esplícitos con que los autores los condenan, entre los cuales hemos dado algunas espresiones de M. Bechmann, hace inútil estenderse sobre esta materia, de la cual ya en 1870, Mr. Freycinet, denunciaba sus peligros (2).

Por lo que respecta a los *cierres hidráulicos*, hemos dado anteriormente su descripcion sumaria i las condiciones esenciales de su funcionamiento. Antes de estendernos en su estudio, podemos, pues, de antemano referirnos a los *cierres mistos*.

Son éstos constituidos por válvulas i por carga de agua, i fueron ideados en la época en que la esperiencia demostró la necesidad de ventilar los cierres hidráulicos o sifones. El primero que apareció fué el de *Bower*, el que fué criticado por las es-

---

(1) Wasson. *Principes Techniques D'Assainissement des Villes et des Habitationes*, páj. 104.

(2) Freycinet. *Assainissement des Villes*, páj. 93.

Digitized by Google

periencias de Hellyer (1), confirmadas por Philbrick, en el sentido que al través de una esfera flotante que en él constituye la válvula, pasan los gases con facilidad (2). Vinieron en seguida los tipos *Cudell*, *Buchan*, *Parland* i *Waring*, variantes mas o ménos injeniosas de la esfera i del líquido en que flotaba; i por fin, los tipos alemanes de *Reck* i *Pettenkofer*. Todos estos tipos son ineficaces, o acarrean a su vez otras complicaciones mas graves que la que se trataba de salvar: el sifonaje de los cierres hidráulicos, de manera que han sido abandonados.

Tenemos, en consecuencia, que los únicos cierres que oponen un verdadero obstáculo al paso de los gases son los *cierres hidráulicos* o *sifones*, empleado en el dia en los paises que practican las normas indicadas por la Injeniería Sanitaria.

Pero en éstos se presenta como cuestion subsidiaria, otro aspecto del asunto: ¿los microbios retenidos por el agua del sifón no infestarán el aire de las habitaciones pasando de aquella a éste? Esta materia sustentada en 1880 en la *Philosophical Society de Glasgow*, ha sido ámpliamente debatida, hasta el dia en que los progresos de la Bacteriolojía demostraron terminantemente lo contrario.—Así, el profesor Dolo, practicó esperiencias que le permitieron afirmar que los microbios retenidos en el agua no podian pasar al aire en contacto con ésta (3). I el sabio microbiógrafo, Dr. Miquel, llegando a los mismos resultados, escribía: "las bacterias quedan fuertemente retenidas en los líquidos que infestan i en las sustancias en que penetran; para pasar al estado de jérmenes errantes, aéreos, los líquidos en que habitan deben evaporarse enteramente, i las sustancias en que se han establecido deben reducirse a partículas secas i mui ténues (4).

Esto mismo indica que para los sifones pequeños de los lavatorios, etc., debe proveerse una tapa atornillada, que se colocará en la válvula de desagüe u otro punto favorable, cuando una casa se la abandona por algun tiempo i se prevee que ha de evaporarse el agua del sifon.

---

(1) HELLYER. *Lectures of Sanitary Plumbing*, páj. 137.

(2) BUCHAN. *Plumbing*, páj. 230.

(3) DOLO. *Les Microbes*, (citado por Wasson).

(4) MIQUEL. *Les Organismes Vivants de L'Atmosphère*, (citado por Wasson).

Digitized by Google

I

M. Carey Lea publicaba por primera vez en Filadelfia, en 1879, esperiencias notables sobre la eficacia de los SIFONES (1), esperiencias que han sido la base de los actuales conocimientos sobre la materia.

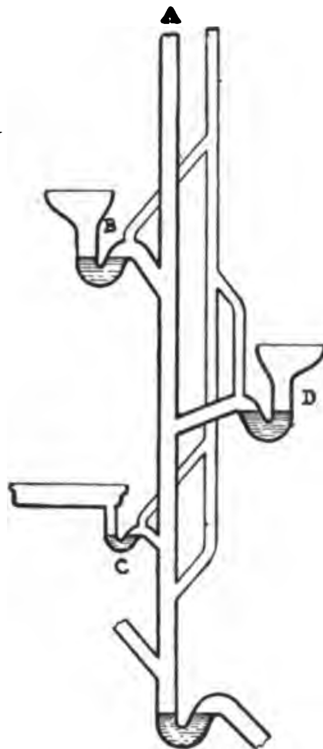


Fig. 4

Seis causas principales pueden ocasionar la falta de funcionamiento de un sifon:

1.ª) *Por absorcion del agua que constituye la carga.*—Este fenómeno se presenta cada vez que el volúmen de agua que ha de evacuar el artefacto de desagüe en que está colocado el sifon, es grande comparativamente al diámetro del sifón. Sí, por ejemplo, se levanta bruscamente la tapa de la válvula u orificio de descarga de un lavatorio, el agua, siendo mucha, podrá arrastrar todo el aire de la corona, o parte mas alta del sifón, i al final de la descarga quedará éste vacio o con una cantidad de agua insuficiente para interceptar el aire (2). La práctica ha venido a obviar este defecto con el uso de diámetros adecuados a la cantidad de agua por escurrir.

2.ª) *Por la compresion de la misma.*—En efecto, si en una bajante o cañería vertical se produce la descarga de un *water closet B* (fig. 4), ésta, ocupando a aquella seccion llena, comprimirá el aire que encuentra ante su paso, lo obligará a salir por donde encuentre menor resistencia, i así, por ejemplo, forzando el sifon *C*, haciendo saltar el agua al interior del lavaplatos, escapará al esterior (3)

---

(1) VAN OVERBEECK. *Les Systemes D'Evacuation des Eaux*, tomo II páj. 89.

(2) DENFER. *Plomberie*, páj. 255.

(3) HASLUCK. *Sanitary Conveniences and Drainage*, páj 157.

Digitized by Google

3.ª) *Por el efecto llamado "sifonaje"*. — Este se produce de la manera siguiente: sea, (fig. 4) la bajante *A*, a la cual se encuentra conectado un artefacto *D* con su correspondiente sifón. Supongamos que en un piso mas alto a aquel en que existe dicho artefacto se encuentra un *water-closet B* conectado a la misma bajante. En el momento de producirse la descarga de éste, el agua al descender por la bajante impulsará ante sí el aire contenido en ella, dejando constituido a su paso un verdadero vacío. El agua del sifon *D*, dejaria de estar solicitado por iguales presiones en una i otra rama, i pasaria a ocupar ese vacío, con lo cual desapareceria toda oclusion (1).

Destinado a impedir este efecto i el anterior, el injeniero sanitario ingles Hellyer, ideó el dispositivo siguiente, *denominado ventilacion de los sifones*. En efecto, para que el equilibrio, condicion de existencia de los sifones, no sea turbado, basta poner sus dos ramas en comunicacion con la atmósfera. Esta comunicacion existe en una de ellas: el artefacto mismo; se la realiza por la otra haciendo arrancar una cañería de ventilacion de la corona del sifon, como se ve en la fig. 4. Esta cañería se la prolonga hasta abrir al aire encima de la cubierta de la casa (2).

4.ª) *Por la evaporacion del agua de la carga.*—Este efecto, que se presentará siempre en el verano, lo apresura sin duda la ventilacion a que acabamos de referirnos. Varios dispositivos se han injeniado para subsanarlo, lo que en realidad obtienen, pero a costa de introducir complicaciones que orijinan a su vez otros defectos, por lo cual no deben usarse: bastará inspeccionar los sifones renovando la cantidad de agua, cuando los malos olores demuestren que se ha evaporado la existente (3).

Debido a este efecto, se han producido verdaderas epidemias de fiebre tifoidea (4).

5.ª) *Por capilaridad.*—Puede perderse el agua por capilaridad cuando quede en el interior del sifon un pedazo de jénero o hilo sumerjido por una parte en el agua i por el otro en la rama de descarga. El agua pasará así gota a gota a ésta i el sifón quedará descebado.

---

(1) LAWLER. *Modern Plumbing, Steam and Hot Water Heating*, páj. 20.

(2) HELLYER. *The Plumber and Sanitary Houses*, páj. 106.

(3) BECHMANN. *Destributions D'Eau et Assainissement*, tomo II, páj. 75.

(4) VAN OBERBEECK. *Les Systemes D'Evacuation des Eaux*, tomo I páj. 39.

Digitized by Google

Respecto a este inconveniente, podemos decir lo mismo que del anterior (1).

6.°) *Por la obstruccion del sifón.*—Puede producirse ésta por el depósito de materias i por la conjelacion del agua, lo que solo será temible en la rejion austral, en nuestro pais. Cuando tal sucede, se procede a la limpia por la tapa de que para este objeto están dotados.

Respecto a las condiciones que han de llenar los sifones en jeneral, Hellyer fija las siguientes (2): 1.°), han de carecer de ángulos, secciones i lugares donde se acumulen las inmundicias; 2.°), han de ser redondos i con una profundidad mínima de 37 a 50 milímetros; 3.°), la rama fija a los tubos horizontales ha de ser de menor seccion que la de entrada, con el objeto que se asegure la limpia con una pequeña cantidad de agua; 4.°), en lo posible, la seccion libre del sifón ha de ser la mínima admisible con relacion a las dimensiones del tubo y al volúmen de cada descarga; un sifón demasiado grande se convertirá en un pequeño depósito de sustancias descompuestas; 5.°), cuando el sifón, provisto de rejilla, haya de fijarse a vertederos o albañales, se dará a su boca de entrada una seccion mayor que la del cuerpo, para que la limpieza sea completa i eficaz; 6.°), el agua ha de caer verticalmente sobre el fondo del sifón, arrastrando todas las materias i renovando el líquido; 7.°), si el sifón está fuera del edificio, ha de abrir directamente al aire libre, evitándose as que los miasmas lleguen a las cañerías.

Maguire, por su parte, dice que un sifón, para ser salubre, requiere (3): 1.°), pequeña superficie interior i poco contenido; 2.°), cada descarga ha de bañar completamente todos los puntos; 3.°), no ha de haber ángulos, juntas ni rincones; 4.°), el márjen de agua dado por el diafragma debe ser grande, sin perjudicar la limpieza; 5.°), ha de quedar una abertura visible entre la boca de entrada i la de salida; 6.°), debe resistir sin descebarse ni verter el contenido aunque la ventilacion sea enérjica.

Entre los sifones se distingue el *sifon de pié* o sifón terminal, i los *sifones interiores* o de los artefactos de desagüe.

---

(1) Durrieu. *Obras Sanitarias Domiciliarias*, páj 16.

(2) Hellyer. *The Plumber and Sanitary Housès*, páj. 40.

(3) Maguire. *Domestic Sanitary Drainage and Plumbing*, páj. 209.

Digitized by Google

1.° *Sifón de pié*

Se coloca en la cañería matriz, en el límite de la casa con la calle o muy próximo a él. Su objeto es interceptar el paso de los gases de la alcantarilla pública a la domiciliaria.

Mucho se ha discutido sobre la conveniencia o inconveniencia de este sifon, cuyo empleo o prescindencia há venido a constituir dos sistemas de Alcantarillas Domiciliarias: el *inglés* y el *americano*. Al tratar de estos examinaremos el mérito de esas discusiones i sentaremos la conclusion a que se ha llegado, si tal puede estimarse.

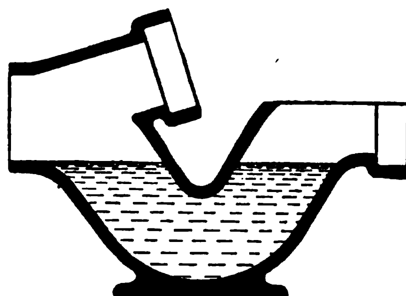


Fig. 5

Las condiciones a que ha de responder el sifon de pié son, segun Pützeys, las siguientes: (1)

Ante todo debe tener una forma que asegure el buen escurrimiento, de lo contrario las materias sólidas no tardan en formar obstrucciones (2).

El agua debe renovarse con frecuencia; esto requiere que su capacidad sea inferior a la de los estanques de los water-closets.

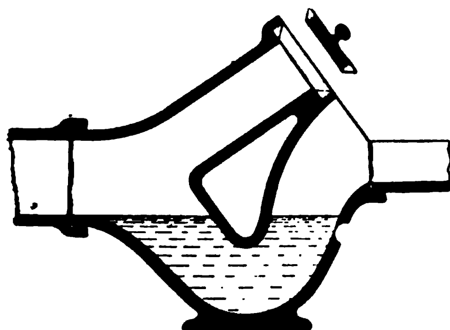


Fig 6

Debe presentar facilidades para su limpieza, por lo que debe estar dotado de un orificio destinado a este objeto.

Un buen asiento o base de sustentacion es una condicion indispensable para su estabilidad.

El buen escurrimiento requiere mayor velocidad del agua en el sifon que en la canalizacion. Esto se consigue disminuyendo

(1) PUTZEIS. *Instalations Sanitaires des Habitations*, pájs 87, 93 i 107.

(2) Véase las esperiencias del *Sanitary Institute de Lóndres*, citadas por Hasluck en el capítulo VIII de este trabajo.

Digitized by Google

el diámetro; así en una cañería de 0.150 mts. se interpondrá un sifon de 0.125 mts.; en una de 0.125 uno de 0.100 mts.; en una de 0.100 mts., uno de 0.80 mts.

En cuanto a sus formas, varían alrededor de los tipos indicados en las figuras 5 i 6.

Su ubicacion se dispone en una cámara de inspeccion, como en la fig. 7, o colgados a algun muro, cuando la cañería matriz

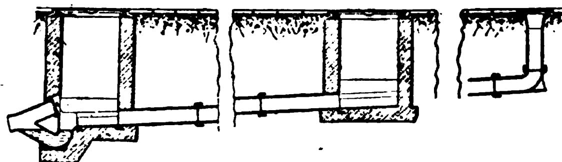


Fig. 7

ocupa esta posicion en un sótano, en cuyo caso son herméticamente cerrados, como se indicará mas adelante.

Los materiales de que se fabrican i de que se usan, están subordinados al material de la cañería matriz, a la cual deben ser igual en cuanto a él.

2.° *Sifones interiores*

Su objeto es inteercptar los gases que se producen dentro de la red de desagües de la casa, del ambiente de ella. Su uso es de imprescindible necesidad por esta causa.

Se colocan en todos los artefactos de desagüe,. que, como hemos dicho, son las bocas iniciales de esta red.

Los primeros usados fueron los en *D* (fig. 8), llamados así por su forma. Hoi dia se los ha abandonado no solo por ineficaces, sino aun por contraproducentes para la salubridad de la casa, pues son verdaderos receptáculos en que se estancan las materias. En efecto, la inmersion no se conserva en ellos al nivel debido; la superficie de evaporacion que ofrecen al agua es mui grande; el tubo de caída que penetra al líquido, se corroe en toda su lonjitud quedando espedita la circulacion de los gases por interceptar; su forma, como hemos dicho

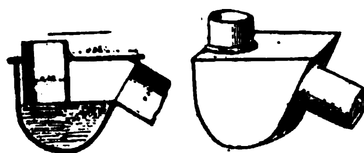


Fig. 8

Digitized by Google

retiene las materias, las que los obstruyen; por fin, no se presta para instalarlo bien (1)

"He visto desfilar ante mis ojos, dice Hellyer a este respecto, mas sifones en *D* que nadie en el mundo, pero no he encontrado jamás uno bien instalado" (2).

De aquí el *anti-D* imajinado por este injeniero, i que representa la fig. 9. En su construccion se ha tenido en cuenta evitar los efectos anteriores i ademas alejarlo de los peligros de descebamiento de su carga, por el defecto de construccion que se llama *curvatura suave de su rama de salida*. En realidad, si se considera el sifon de la fig. 10 i un volúmen de agua importante precipitándose en él con fuerza, éste salta contra la pared *B* con gran enerjía, se refleja luego siguiendo un ángulo de reflexion igual al de incidencia, i toda el agua se precipita por la rama de salida, quedando así descebado. Un simple golpe de vista basta para comprender que en el *anti-D* el ángulo de reflexion se dirije dentro del mismo sifon, i que, contrariamente al anterior, no retendrá como él las materias por la curvatura de sus ramas (3).

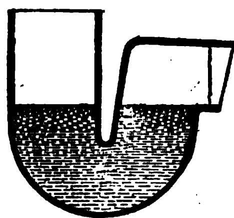


Fig. 9

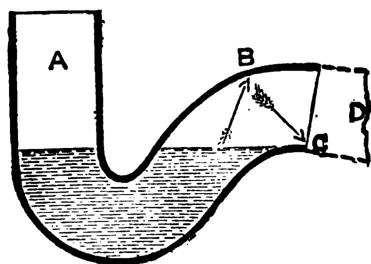


Fig. 10

Derivados del *anti-D* son los sifones interiores de la fig. 11. La forma 1 se emplea en conductos verticales; la 2, cuando la rama de salida ha de ser inclinada; la 3, cuando éste es horizontal, i la 4, cuando ambas son horizontales. Se los llama en *S*, *P*, o en *U*, segun su forma.

Por lo comun son de plomo, los existe tambien de fierro fundido, i de bronce niquelado para gabinetes de lujo; siempre se les dispone una pequeña tapa para su limpia.

Los mas convenientes son los de plomo, ya que las soldaduras a las cañerías por disconectar, que se efectúan conplomo, son per-

(1) Denfer. *Plomberie*, páj. 253.

(2) Hellyer. *The Plumber and Sanitary Houses*, páj. 45.

(3) Davis and Dye. *Plumbing and Sanitation*, tomo I, páj. 37.

Digitized by Google

fectas, condicion indispensable en los sifones, i sus superficies interiores son de un pulimento perfecto (1).

Los tipos mas frecuentes en el camino son de 0.031 (1¼"), 0.038 (1½"), 0.051 (2"), i 0.064 (2½") de diámetro, con inmersion de 0.05 mas o ménos.

Los últimos catálogos americanos recomiendan como mui eficaz el tipo *anti-sifónico* "Sanito". Esta clase de sifones, segun

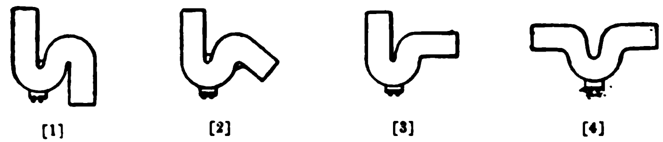


Fig. 11

se asegura, no sufre los defectos del descebamiento de su carga de agua en los modelos pequeños. La fig. 12 da a entender



Fig. 12

su disposicion sobre la cual haremos notar la pequeña comunicacion que existe entre la parte inferior i el cuerpo central.

(1) LAWLER. *Modern Plumbing*, páj. 22.

Digitized by Google

II

Las trampas o piletas de patio (1) son artefactos constituidos por un receptáculo con rejilla i por un sifón. Sirven para dar entrada a la canalizacion a las aguas lluvias, o de lavado de los pisos. Por su naturaleza misma son capaces de detener los deshechos provenientes del barrido i las materias en suspension en el agua, como el heno, arena, hojas, etc., las que se estraen por la correspondiente boca de limpia.

Se las hace de fierro fundido, grès o cemento.

El tipo de la fig. 13 tiene en el fondo un recipiente en el que se depositan las materias, el que puede estrarse para limpiarlo

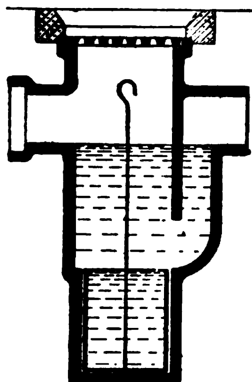


Fig. 13

Puede reprochársele no tener orificio de limpia en la rama de salida. A este respecto es mejor el tipo de la fig. 14. El de la fig. 15 admite la introduccion de una bajante, la que llega por la parte superior. Asimismo, existen otros modelos que admiten dos, tres i cuatro bajantes, siendo lateral en ellas la introduccion. En edificios colectivos con grandes patios, suelen usarse los tipos de las figs. 16, 17 i 18.

Los diversos tipos tienen números correspondientes a los diversos diámetros de las cañerías de descarga, o de las cañerías matrices cuando se las colocan en ellas, i de las bajantes.

---

(1) Pützeys. *Installations Sanitaires des Habitations*, páj. 132.
Baldwin Latham. *Sanitary Engineering*, pájs. 231.
Wasson. *Principes Techniques D'Assainissement des Villes et d·s Habitations*, páj. 101.

Digitized by Google

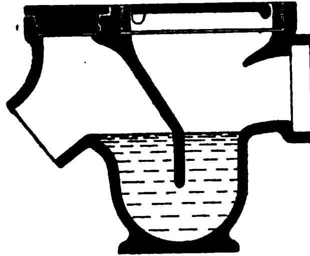


Fig. 14

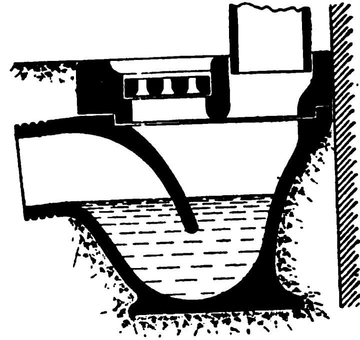


Fig. 15

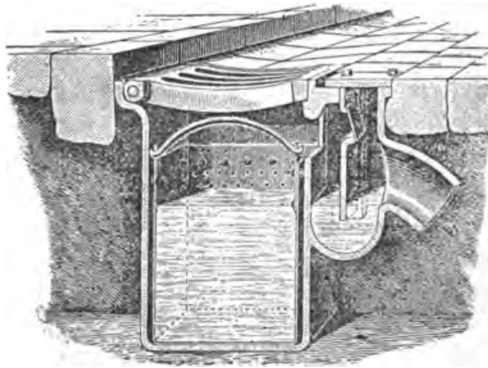


Fig. 17

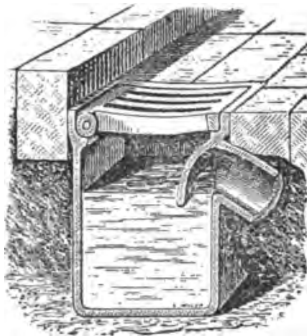


Fig. 16

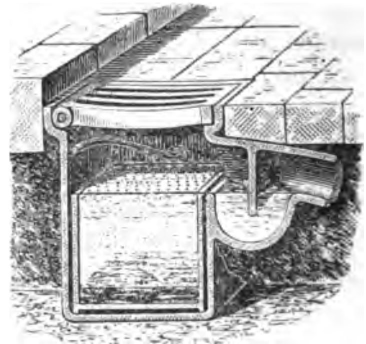


Fig. 18

Digitized by Google

III

Las piletas o trampas interceptoras o bocas de desagües (1) desempeñan un importante papel.

En efecto; el peligro a que están espuesto los sifones particulares de los artefactos, que hemos visto con e nombre de sifones interiores, a causa de sus reducidas dimenciones, como acontece en los baños i lavatorios; i la importancia que adquiere el papel de dichos sifones por la ubicacion que en la casa suelen tener los artefactos a que pertenecen, han indicado no solo como precaucion, sino como necesidad, llevar el desagüe de dichos artefactos, no directamente a la cañería matriz o a un ramal de ésta, sino a una trampa que, dotada de un gran sifón, como los de los water-closets, *intercepten* por completo el paso de los gases. Esto, sin perjuicio de colocar en la válvula de desagüe del artefacto su correspondiente sifón de plomo destinado a impedir la salida de los gases que pueden formarse en la cañería entre la trampa i el artefacto.

Los materiales empleados para estas trampas son los mismos de las anteriores, i ademas el plomo.

Sus formas obedecen a las de la fig. 19; o a la fig. 20, segun tengan una, dos o tres bocas de admision.

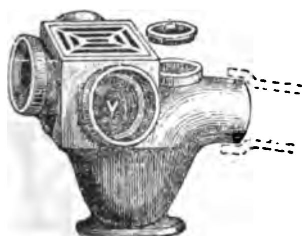


Fig. 19

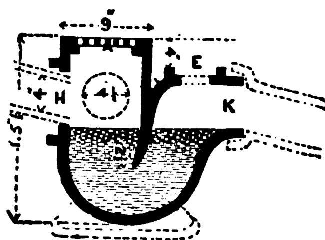


Fig. 20

Las trampas interceptoras son abiertas o cerradas por su estremidad superior, segun se coloquen en un patio o en una pieza.

---

(1) Avilés Arnau. *La Casa Hijiénica*, páj. 519.

Digitized by Google

Cuando son cerradas están provistas de cañerías de ventilacion.

Para los colejios, hospitales, etc., los fabricantes han presentado al comercio el tipo de la figura 21, que sirve tambien



Fig. 21

para la introduccion de las aguas superficiales. Es un tipo recomendable, pues es accesible en todas sus partes.

IV

Las piletas de piso o desagües de pisos (1) sirven para dar acceso a la instalacion de desagües a las aguas de lavado de los pisos, se las coloca por lo comun en las baldosas de las piezas de *water closet*, *baños*, *toilettes*, etc. y en otras dependencias que requieren un aseo constante.

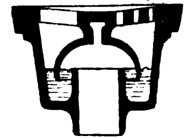


Fig. 22

La fig. 22 representa un tipo económico i de fácil instalacion; la fig. 23 representa el tipo primitivo con sifon tubular, pero dotado de una esfera de caucho que contribuye eficazmente al cierre, interceptando mui bien el paso de los gases; la fig. 24 se aplica mas especialmente a piezas de baños,

(1) Fort. *Los desagües de las casas*, paj. 26. Hasluck. *Sanitary Conveniences and Drainage*, páj 103.

Digitized by Google

sirviendo tambien en este caso como sifón particular de dicho artefacto; por fin la fig. 25 representa un tipo tan moderno i eficaz como el anterior, pero destinado a colocarse en cocheras, pesebreras,etc.

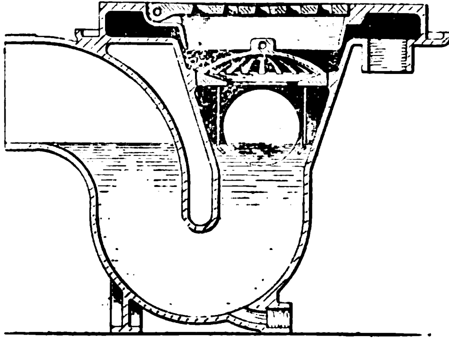


Fig. 23

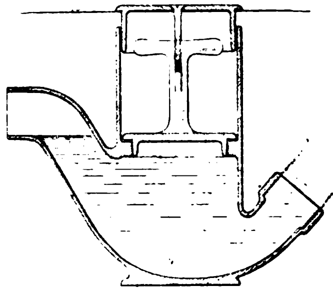


Fig. 24

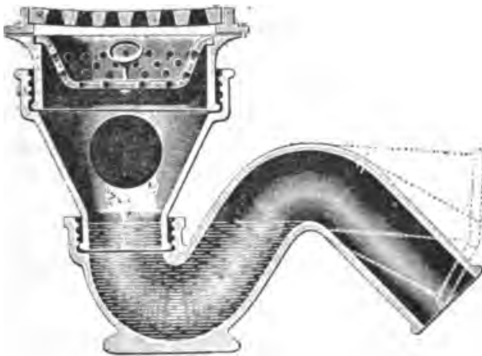
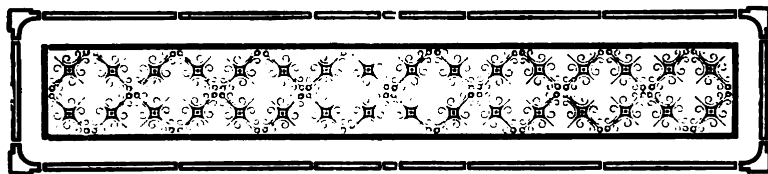


Fig. 25

Digitized by Google

Digitized by Google



Capítulo VI

Accesibilidad de las Canalizaciones

SUMARIO

I. Cámaras de Inspeccion: disposicion, materiales, dimensiones i ubicacion. — II. Tubos con rejistro.—III. *Kemps* u ojos de inspeccion.—IV. Pozos de luz.

El funcionamiento de la red domiciliaria encuentra a veces obstáculos que se oponen a la correcta evacuacion, a causa de atascamientos que se producen en el interior de las cañerías, i que son ocasionados por diversas causas: *a*) mala concepcion de la red; *b*) trazado defectuoso de la misma; *c*) imperfecciones de los tubos o de su colocacion en obra; *d*) circulacion de cuerpos estraños al objeto de la alcantarilla; *e*) deficiencias de los golpes del agua de lavado.

La primera de estas causas se produce por exceso de diámetro i deficiencia de la pendiente; las curvas de corto radio i los ramales a ángulo recto dan lugar a la segunda; los resaltos en la superficie interior de los tubos i la mala ejecucion de sus uniones ocasionan la tercera; los objetos pesados o de formas inadecuadas para ser arrastrados por la descarga de agua, acarrean la cuarta; i por fin, los estanques de poca capacidad, o el diá-

Digitized by Google

metro exajerado de las cañerías tienen por efecto la insuficiencia de los golpes de agua i con ello el estancamiento de las materias.

De estas causas, el diámetro exajerado, la exigüidad de la pendiente i la introduccion de ramales o codos mal concebidos en la red, con la disminucion de velocidad a que dan lugar (1), son las causas principales de la frecuencia con que se obstruyen las cañerías.

Producidas las obstrucciones es menester deshacerlas a fin de normalizar el correcto funcionamiento de la red, lo que se obtiene por medio de los aparatos de limpia, que consisten en bombas neumáticas para deshacer las obstrucciones de los artefactos i en instrumentos de percusion para las de las cañerías. Estos se adaptan al estremo de un mango largo constituido por la union de un cierto número de varillas de caña de la India, alambre enrollado, o fierro, terminadas en ámbos estremos en anillos que permiten atornillarlas.

La introduccion de los aparatos de limpia en el interior de las cañerías, da lugar a receptáculos que se los denomina *cámaras de inspeccion*, las que se pueden sustituir con éxito en algunas ocasiones por los *Kemps*, u *ojos de inspeccion*, en las cañerías de fierro fundido o acero, i por los *tubos-rejistros* en estas mismas.

I

El objeto de las CÁMARAS DE INSPECCION (fig. 26) es, pues, hacer accesibles las cañerías, tanto para verificarlas, como para deshacer las obstrucciones que se formaren, i estraer el atascamiento producido.

Su uso se lo ha reconocido desde antigüo como indispensable. Ya en 1877 figura en la reglamentacion inglesa (2); habiéndose tambien recomendado en Francia en las instrucciones que a manera de consejos daba en 1883 la Comision Técnica del Saneamiento de Paris a los propietarios (3).

---

(1) SPATARO. *Saneamiento de Poblaciones*, páj. 239 y LEZAETA. *Hidráulica*, páj. 184.

(2) Reglamento, tipo del *Local Governement Board*, de 1877, art. 63.

(3) DEFRANCE. *Notice sur le Service de Eaux et l'Assainissement* de París, páj. 491.

Digitized by Google

Están constituidas por un recinto cuadrado o rectangular cerrado herméticamente por una tapa. Por su fondo pasa la

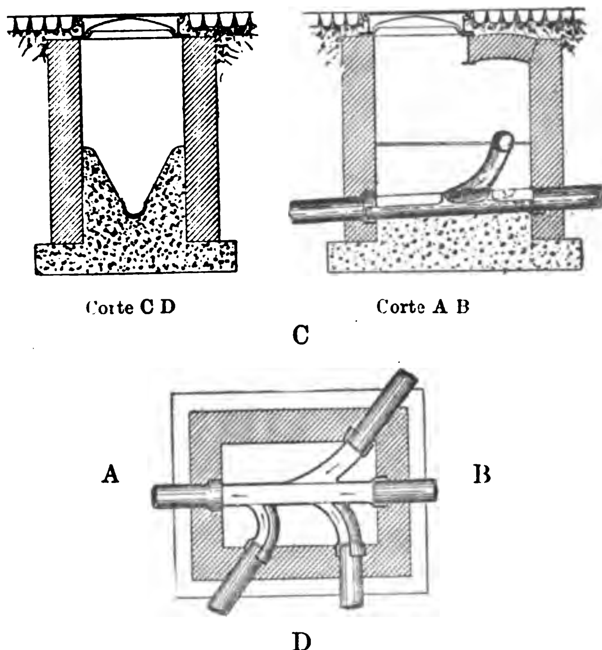


Fig. 26

cañería matriz i los ramales que a ella desemboquen. Condicion primordial del conjunto es que sean impermeables al agua i a los gases a fin de no dar lugar con las filtraciones de éstas a la contaminacion del terreno.

A — DISPOSICION I MATERIALES

Debemos distinguir en una cámara: *a*) *la fundacion; b*) *los muros; c*) *el radier; d*) *las cunetas; e*) *el reboque i enchapado; f*) *la tapa; g*) *la escala de bajada.*

a) *Fundacion.*—Se la hace de concreto impermeable. Para obtener éste es necesario emplear morteros ricos en cemento, adoptando mezclas grasas en la fabricacion del concreto, en proporcion no menor de dos partes de mortero por tres de grava o piedra, recomendándose la piedra redonda que da un mejor concreto (1).

---

(1) VACHELLI. *Construcciones de Hormigon i Cemento Armado,* páj. 134.

Digitized by Google

En Buenos Aires el concreto empleado como fundacion de cámaras tiene 1 de cemento por 2 de arena i 3 de piedra si se trata de cámara secundarias. En las principales (las dotadas de sifon de pié fig. 19) se lo hace de 1 de cemento por 4 de arena (1).

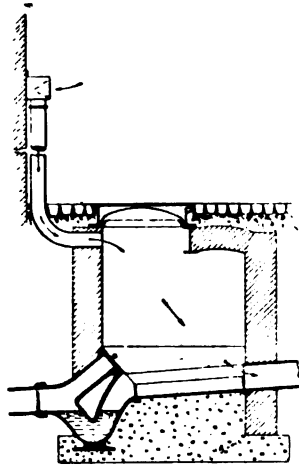
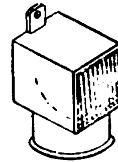


Fig. 27

Las especificaciones que en Lóndres se dan a los propietarios junto con la autorizacion para ejecutar las obras, dicen que «El concreto será de 4 partes de piedras o ladrillos en trozos que pasen en todas direcciones por un anillo de 2"(0.m051); 2 partes de arena i 1 de cemento (2).



Las dimensiones de la fundacion, segun las mismas especificaciones, deben ser tales que formen una zarpa o saliente de 18" (0.m046) a las paredes; esto es que sean mayores en las cantidades espresadas a las lonjitudes esteriores de las paredes. El espesor deberá ser de 2' (0.m60).

Esta última dimension solo podemos tomarla en cuenta cuando se trate de cámaras destinadas a llevar en su interior un sifón de pié, cuya colocacion incrementa el espesor como despues veremos. Dada la altura de éstos, 0.m35 seria un espesor conveniente. En las cámaras secundarias se reduce a 0.15 como mínimo (3).

b) *Muros.*—La condicion de impermeabilidad exije precauciones en la eleccion de los materiales, i en su construccion.

Se usan los muros de piedra desvastada, de albañilería de ladrillos o de concreto.

En cuanto a la permeabilidad al aire i a los gases, resulta de las esperiencias de Somasco que la albañilería de los mejores ladrillos puede considerarse como igual a la de piedra (4).

---

(1) Durrieu. *Obras Sanitarias Domiciliarias*, páj. 39.

(2) Midleton. *House Drainage (Specification)*. páj. 56.

(3) Pützeys. *Installations Sanitaires des Habitations*, páj. 78.

(4) *Commisions des Méthodes D'Essai des Materiaux des Constructions*, tomo III, fasc. II páj. 12.

Digitized by Google

Comparando entónces la permeabilidad de los muros de ladrillos con los de concreto, resulta que los primeros son mucho mas permeables que los segundos. Lang, ha demostrado por esperiencias notables que dicha permeabilidad está en razon directa del tiempo que dura la esperiencia, de la superficie espuesta a la misma i de la diferencia de presion que determina el paso del gas a traves del muro, e inversa del espesor de éste, multiplicada por un coeficiente de permeabilidad que tienen los valores siguientes (1):

Albañilería	de ladrillos comunes..........	7.596
Id.	de ladrillos de máquina.......	2.633
Id.	de concreto...................	0.258

De aquí diversos preservativos que se aplican con todo éxito para destruir la permeabilidad i en cuya descripcion se estienden mucho algunos autores (2). Lo mas usado en la práctica son los reboques, que ya en el espesor de 0.01 mt. reducen la permeabilidad los $^{1}/_{10}$ (3) i de que hablaremos en seguida.

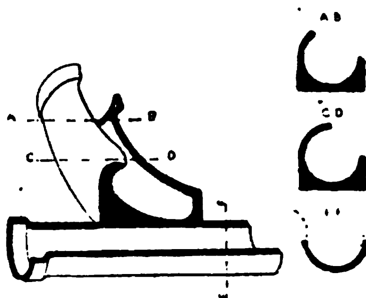


Fig. 29

Los muros, cuando son de ladrillos, se los hace de un ladrillo de zoga (0.20 mt.). Las especificaciones inglesas lo prescriben de (0.228 mt.) i asentadas en mezcla de cemento de 1 × 1.

Este espesor es suficiente para los efectos de la resistencia: es el obligatorio en Paris para las conexiones ovoidales visitables, que unen las alcantarillas de las calles con las de las casas. (4).

El mismo espesor se aplica a los muros de piedra i de concreto.

c) Radier.—Lo constituye la parte superior de la fundacion, comprendida entre los muros.

---

(1) Bertin Sans. *L'Habitation*, pájs. 232 i 238.

(2) Avilés Arnau. *La Casa Hijiénica*, páj. 61.

Larrain Bravo. *Curso de Hijiene, profesorado en la Universidad Católica de Santiago.*

(3) Hudelo. *Traité de la Chaleur*, tomo I, páj. 236 (citado por Bertin).

(4) Decreto Prefectoral sobre *Branchements*. de Paris, de 1895.

Digitized by Google

Se le dá tres pendientes: 1.°, en el sentido de la cañería matriz; ésta será la ocasionada por un desnivel de 0.10 m. entre la boca de entrada i la de salida de dicha cañería (1); 2.°, dos pendientes ascendentes desde los bordes de ésta hasta los muros que le son paralelos tan pronunciadas como se pueda, siendo ya conveniente la que ocaciona el desnivel de 0.30 m. (2) (fig. 18). Los chaflanes que con ello se obtienen obligan a caer a la cañería las



Fig. 30

materias que sube el agua, en caso de una obstruccion aguas abajo de la cámara.

d) Cunetas.—En el interior de la cámara las cañerías se reemplazan por cunetas (*caniveaux*), o sea por semi-tubos (fig. 29). Estas se colocan en el radier en espacios moldeados en la misma forma. A veces, en cámaras secundarias sobre todo, se su-



Fig. 31

primen las cunetas dejándose que los líquidos se escurran solo por el moldeado semi-cilíndrico del radier.

Actualmente se construyen radiers de acero de una solapieza (fig. 30) que reporta innegable eficacia i talvez economia en donde la obra de mano sea mui cara.

---

(1) DURRIEU. *Obras Sanitarias Domiciliarias*, páj. 39.

(2) KNIGHT'S. *Diagrammettes: cuadros murales en uso en las escuelas inglesas.*

Digitized by Google

Las cunetas presentan el inconveniente que, producida una obstruccion aguas abajo de la cámara, ésta viene a constituir un pozo de acumulacion de materias i de aguas, lo que no se advierte sino cuando está completamente llena. A fin de obviar este inconveniente se ha ensayado dotando de tapas a las cunetas, las que van sobrepuestas o pegadas con yeso.

La fig. 31 representa uno de los modernos radiers de de acero con rebordes superiores destinados a admitir una tapa que impida que suba el agua dentro de la cámara en caso de una obstruccion.

Es condicion primordial de los ramales que en la cámara se conectan a la cañería matriz, que la curva correspondiente a que dan lugar quede toda entera dentro de la cámara: solo salen de ella cañerías rectas, con lo cual las limpias quedan aseguradas (fig. 26).

Estas curvas siempre pueden moldearse bien, cualquiera que sea el ángulo que forman las cañerías: de aquí el que las dimensiones de la cámara las dá el número de ramales i sus ángulos con la cañería matriz.

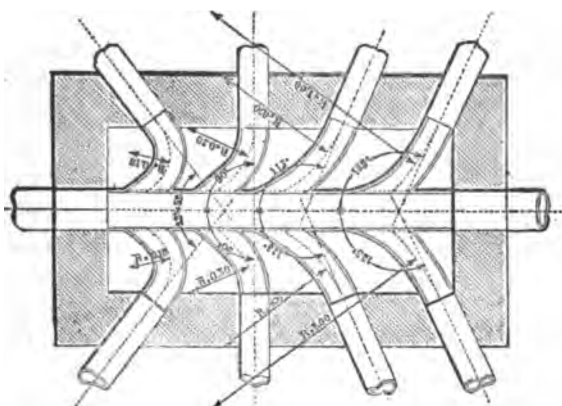


Fig. 28

Una cámara de 1.00 m. de largo por 0.50 m. de ancho permite los siguientes ángulos con los radios que se espresan (1) (fig. 28):

(1) Hervieu. *Construction des Egouts*. páj. 115.

Digitized by Google

Angulos	Radios
135°	1.00 m.
113°	0.70 „
90°	0.30 „
52°	0.18 „

Se hace uso algunas veces de cunetas que tienen un reborde saliente del lado convexo (fig. 29) a fin de evitar la proyeccion de los líquidos i materias fuera de ellas, ocasionada por la fuerza centrífuga que desarrollan al franquear la curva.

Las cañerías que llegan a la cámara a un nivel superior al radier se conectan a veces de la manera que indica la figura 32, dejándose cerrada la prolongacion recta de la cañería, la que se abre solo para proceder a las limpias (1). Existe conveniencia en que ciertas cañerías desemboquen en la cámara a una altura superior al radier: son éstas las cañerías de aguas pluviales, cuando se las desea conectar a la red. En este caso las ventajas están porque desemboquen a la menor profundidad subterránea: ello conduce a producir una cascada que limpia la cámara i evita escavaciones en los patios (2).

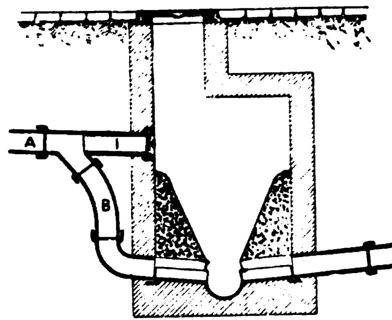


Fig. 32

Por fin, no es de temer en cuanto al radier ni cunetas la corrosion de su material.

e) *Reboque i enchapado.* —Hemos hablado ya del rol que desempeña el reboque reduciendo considerablemente la permeabilidad de los muros i del radier, i con ello la fuga de gases i de líquidos que infestaria el terreno.

Las especificaciones inglesas exijen como reboque el de mezcla de cemento al 1 × 1, la que una vez seca se recubrirá con cemento puro alisado a la plana (3). Las cámaras se las hace en Inglaterra de ladrillo impermeable.

(1) PÜZTEYS. *Installations Sanitaires des Habitationss*, páj. 79.

(2) STYLES. *Lecciones de Plomería profesadas en el curso de la Sociedad de Fomento Fabril de Santiago.*

(3) MIDLETON. *House Drainage (Specification)*, páj. 57.

Digitized by Google

En Buenos Aires se considera asegurada la impermeabilidad colocando un reboque de mezcla de 1 × 2 en 0.02 m. de espesor, con una chapa de cemento de 0.01 m. Los ladrillos son de excelente calidad.

En jeneral, se estima como suficiente para el objeto que nos ocupa, revestir los muros con un reboque rico en cemento, en un espesor de 0.01 a 0.03 ms. (1).

Para Santiago seria conveniente adoptar mezcla de 1 × 2 en 0.02 m. de espesor i espolvoreada superficialmente con cemento puro, en las cámaras de paredes de concreto de dósis no menor de 1 de cemento por 2 de arena i 3 de piedra, i de 0.20 cms. de espesor.

Lo mismo recomendaríamos respecto a las cámaras de piedra i del mismo espesor.

En cuanto a las de ladrillo, siendo éstos prensados a máquina (ladrillo de Chena) seria conveniente usar mezcla de 1 × 2 en 0.02 m. de espesor, cubierta con una chapa de 0.01 de cemento.

Si se siguiere usando el ladrillo comun empleado en edificios, ladrillo excesivamente permeable, el espesor deberia elevarse a 0.03 m. conservando el mismo de la chapa anterior; i ademas deberian rebocarse esteriormente las paredes con la misma mezcla.

La mezcla de 1 × 3 i las de dósis mas pobres que ésta no son adecuadas por su poca resistencia a los líquidos calientes cuando esten espuestos a éstos (2).

Cuando han de atravesar por las cámaras líquidos mui calientes (productos industriales, etc.) habria conveniencia en que el radier, por lo ménos, fuese de ladrillos pulimentados en el caso que no fuere de acero, porcelana, grès, u otros i que las cunetas fueran de grès, pues el cemento resiste mal el agua caliente desagregándose hasta en el espacio de una hora de inmersion en ella (3). Tambien podria usarse en este caso un tubo-rejistro de fierro fundido, en el radier de la cámara.

f) Tapa.—La hermeticidad del cierre de las tapas se lo asegura por varios métodos, como por ejemplo, los de las figuras 33.

---

(1) *La Technologie Sanitaire*, N.° del 1.° de Agosto de 1899.

(2) Tedesco et Maurel. *Resist. des Materiaux apliquée au Beton*, pájina 47.

(3) Ribacour. *Deformation des pâtes de ciment par l'inmersion dan l'eau chaude*. Commisions des Meth. d'essai des Mat. des Const., tomo IV, páj. 242.

Digitized by Google

A veces contribuye a este efecto un cierre hidráulico, como se vé en la parte superior de la figura 34 en el que los gases ten-

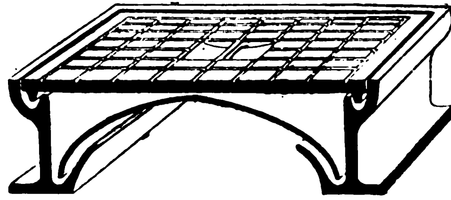


Fig. 33

drian que atravesar agua primero i despues aceite en cada uno de los tres cierres.

La tapa puede abarcar una parte de las dimensiones transversales de la cámara o toda ella. El primer caso se practica en las mas grandes, constituyéndose entónces una bovedilla.

g) *Escala.*—Se la constituye por grampas de fierro doblemen-

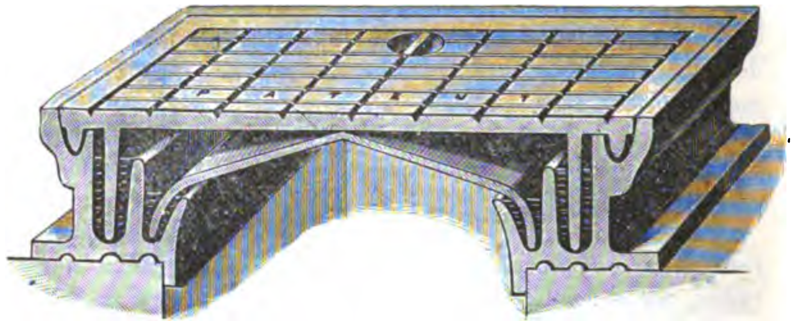


Fig. 34

te acodadas, de 10″ (0.254 m.) de largo, sin los codos, por 1¼″ (0.31 m.) de diámetro, convenientemente pintadas o alquitranadas a fin de preservarlas de la oxidacion. Se las usa desde que la profundidad de la cámara es superior a 1.50.

B — DIMENSIONES

La profundidad del radier depende de la que tenga la cañeria matriz en el punto en que ha de ubicarse la cámara.

Digitized by Google

Por lo ya dicho, el moldeado o invertido del radier tendrá en la boca de entrada la misma profundidad de aquélla, i en la de salida, la profundidad de la entrada, mas 0.10 m.

Las dimensiones transversales están subordinadas principalmente a la lonjitud de las varillas de limpia; dependen ademas del número de ramales que en la cámara se conecten a la cañería matriz.

Los juegos de varillas de limpia tienen las dimensiones siguientes:

DIÁMETRO	LONJITUD	Nº DE VARILLAS	LONJITUD TOTAL ARMADO EL JUEGO
m.	m.		
$\frac{3}{4}$" (0.019)	48" (1.21)	18	21.78 mts.
$\frac{1}{4}$" (0.032)	36" (0.914)	24	21.94 »
$\frac{1}{4}$" (0.032)	30" (0.762)	24	18.28 »

La dimension mas importante por determinar es la lonjitud, ya que restrinjida demasiado, impediria al obrero trabajar en el interior de la cámara al hacer la limpia.

Se ha fijado al respecto 1.00 m. en Paris (1); 1.00 m. en Berlin (2); 1.06 m. en Buenos Aires (3); 1.168 m. (3′—10″) en Lóndres (4); i 1.40 en Bruselas (5).

Al primer valor se ha llegado despues de contarse con obreros mui diestros; el último es exajerado. La cifra de 1.20 m. seria conveniente adoptarla entre nosotros.

Por el ancho requerido para los movimientos cómodos del obrero, se tendrán las dimensiones siguientes:

PROFUNDIDAD	LARGO	ANCHO
m. m.	m.	m.
0.30 a 0.50	0.50	0.50
0.50 a 0.80	0.90	0.50
0.80 a 1.50	1.06	0.60
1.50 a 3.00	1.20	0.70

(1) DENFER. *Plomberie*, páj. 391.
(2) BECHMANN. *Distributions D'Eau et Assainissement*, tomo II, páj. 613.
(3) DURRIEU. *Obras Sanitarias Domiciliarias*, páj. 38.
(4) MOORE. *Sanitary Engineering*, páj. 291.
(5) PUTZEIS. *Installations Sanitaires des Habitations*, páj. 78.

Digitized by Google

C — DISTANCIA ENTRE LAS CÁMARAS

No se debe abusar del número de cámaras que se dispongan, tanto por el costo, como por ser puntos débiles de la canalizacion en cuanto a la hermeticidad (1).

Para el simple uso de las limpias se deben colocar a lo ménos cada 21 m., distancia a que aquéllas son eficaces; lo que limita a las cifras dadas el número de varillas de cada juego.

D — UBICACION DE LAS CÁMARAS

Como norma jeneral deben ubicarse cámaras en los puntos en que sea de temer la formacion de depósitos, ademas de las que exija la indicacion de distancia dada anteriormente.

En Paris (2), Marsella (3) i ciudades de Estados Unidos (4), se exije hacer accesibles los cambios de direccion i pendiente.

En Berlin (5), Bruselas (6) i en Buenos Aires (7), en la conexion con el ramal de la calle, i en donde puedan formarse obstrucciones. En Madrid (8) en los patios. En Lóndres se las recomienda en la union de ramales.

Especificando la norma jeneral, podemos sentar los siguientes puntos:

1.° Los ramales de *water closets* que desemboquen en la cañería matriz formando ángulos de ménos de 135° (medidos aguas abajo de ámbas cañerías) deberán hacerlo en el interior de una cámara;

2.° Todas las cañerías deben de ser accesibles para los efectos de las limpias, pero sin detrimento de su constitucion. Esto requiere:

a) Que en los cambios de direccion i pendiente de la cañería matriz, siendo de material vítreo o cemento, se ubique una cámara;

---

(1) HELLYER. *The Plumber and Sanitary Houses*, páj. 362.

(2) Decreto Prefectoral de Paris de 1886, art. 5.°; i de 1894, art. 11.

(3) Reglamento de Saneamiento de Marsella de 1902, art. 10.

(4) Ordenanza de Plomeria de Conecticut de 1891, art. 16.

(5) Ordenanza de Policía de Berlin de 1874, art. 61.

(6) Reglamento de Edificios de Bruselas de 1883, art. 86.

(7) Reglamento de Cloacas Domiciliarias de Buenos Aires de 1903, art. 38.

(8) Ordenanzas Municipales de Madrid de 1902, art. 181; e Instrucciones sobre las mismas, art. 2 i 3.

Digitized by Google

b) Que en los cambios de direccion i pendiente de la cañería matriz, si es de fierro, se coloque cámara o *kemp*, cuando la curva de union a que se da lugar sea de $\frac{1}{4}$; se admiten, pues, sin ellas, curvas de $\frac{1}{8}$ i $^1|_{16}$.

3.° Pueden reemplazarse las cámaras i kemps por tubos-rejistros, hechos accesibles por pozos de bajada.

II

Los TUBOS CON REJISTRO (1) consisten en tubos con su parte superior móvil, lo que se obtiene por una tapa de que están dotados. Esta puede retirarse en un momento cualquiera, para lo cual basta destornillar los pernos que hacen solidario el tubo de la tapa, en los de fierro, o retirar el yeso con que se unen ambas piezas, en los de los otros materiales.

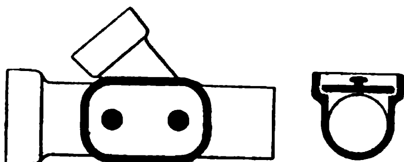


Fig. 35

Los pernos son de bronce o de hierro. Los primeros elevan algo el costo; los segundos ocasionan dificultades, pues, cuando han de retirarse, para abrir la cañería i practicar la limpia, se les encuentra siempre oxidados por la humedad.

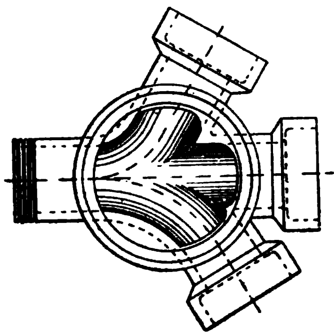


Fig. 36

Existen piezas especiales como veés, teés, ramales, curvas, etc., dotadas de rejistros, (fig. 35, 36 i 37), existiendo otras de cierre especial. de las cuales la 38 representa el cierre Buchan.

Cuando la cañería queda enterrada dan lugar a pozos de acceso que son verdaderas cámaras, indispensables para descender a efectuar la limpia, sin necesidad de practicar escavaciones.

Evitar estos pozos conduce a olvidar los puntos en que las cañerías se las ha hecho accesibles por los tubos de rejistro de

(1) PATON BUCHAN. *Plumbing*, páj. 250.
(2) AVILÉS ARNAU. *La Casa Hijiénica*, páj. 510.

Digitized by Google

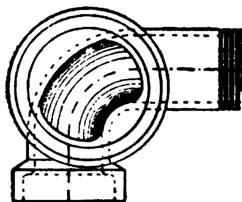


Fig 37

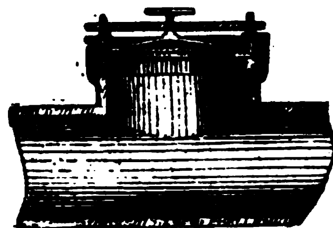


Fig. 38

que se las ha dotado, lo que equivale a no tenerlos. Estos artefactos son de evidente utilidad i economía en las cañerías descubiertas.

III

KEMPS, U OJOS DE INSPECCION son artefactos de reciente empleo, pero de utilidad sancionada ya suficientemente por la esperiencia.

Consisten en cañerías de fierro fundido, verticales o inclinadas, que arrancan de la cañería de evacuacion en que han de practicarse las limpias, para terminar a flor de tierra, en donde se cierran herméticamente por una tapa.

La fig. 39 da idea de un *Kemp*. Parte muy principal de él es la pieza *a*. Esta sirve para guiar aguas arriba o aguas abajo las varillas de limpia, que en este caso se las usa de espirales de acero, i a veces de caña de la India, ya que éstas pueden descubrir curvas hasta de 2' (0.62 m.) de radio (1).

Moore los recomienda (2) por evitar cámaras costosas, manteniendo las cañerías herméticamente cerradas, lo que no siempre se consigue con las tapas de aquellas.

Deshechos los obstáculos no puede estraérselos; se hace pues necesario evacuarlos a la alcantarilla pública con golpes de agua, o llevarlos a ella por propulsion sirviéndose de los *kemp* que existan aguas abajo.

Se los usa del mismo diámetro de las cañerías a que quedan conectados.

---

(1) STYLES. *Curso de Plomeria profesado en la Escuela de la Sociedad de Fomento Fabril de Santiago.*

(2) MOORE. *Sanitary Engineering*, páj. 242.

Digitized by Google

Su adopcion es posterior a las diversas reglamentaciones.

La ubicacion del *kemp* reviste importancia especial en un cambio de pendiente: el punto de conexcion de la cañería matriz con la union domiciliaria. En efecto, instalado el *kemp* so-

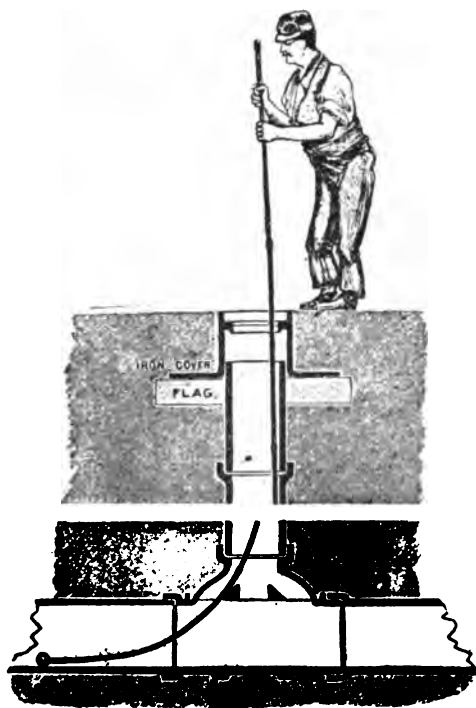


Fig. 39

bre una cañería de fierro fundido, tendria que servir de conexion entre este material i la cañería de cemento de la union domiciliaria.

La conexion podria efectuarse bien introduciendo la espiga de uno de los brazos horizontales del *kemp* en el zoquete del tubo de cemento i efectuando la union con cemento de fraguado lento. El conjunto resulta mas seguro de lo que jeneralmente se cree, pues la desigual dilatacion del fierro i del cemento no es un inconveniente estando bien efectuadas las uniones, ni aun en cañerías de agua caliente: véase si no la instalacion de calefaccion de la Casa de Huérfanos, que ha sido efectuada en esta

Digitized by Google

forma, y ha resistido desde hace tiempo en buenas condiciones la circulacion de agua caliente a 60 i 70°.

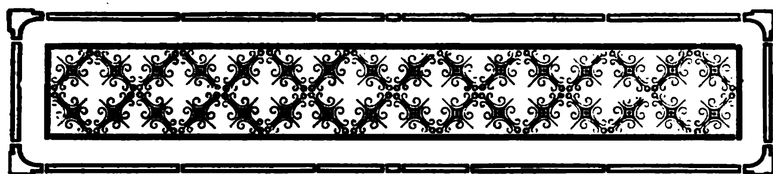
IV

POZOS DE LUZ son los *kemps* no dotados de la guiadera *a*. Su objeto es verificar el hecho de no existir obstrucciones, para lo cual se introduce una luz por ellas, debiendo proyectarse todo un círculo luminoso en un espejo introducido en la cámara mas próxima.

Figuran en algunos textos como complemento de cañería, pero su poca utilidad no ha jeneralizado su uso.



Digitized by Google



Capítulo VII

Artefactos Sanitarios de Desagüe

SUMARIO

I. *Water Closets:* 1.°, de válvula i de cierre hidráulico; 2.°, de cuveta i sifón i de pedestal; 3.°, *wash-out* i *wash-down*; 4.°, W. C. colectivos.—II. Orinales: 1.°, de cuveta; 2.°, orinales colectivos de placa, de artesa i de cuvetas.—III. Baños, Lavatorios, Lavaplatos e Interceptores de de Grasa.

I

El WATER CLOSET constituye el artefacto mas importante entre los diversos receptores de los desagües de la casa. Esta importancia es tanto mas notable entre nosotros, por la costumbre ya jeneralizada de ubicar estos artefactos en las inmediaciones, cuando nó contiguos a los dormitorios; práctica condenada en los términos mas esplícitos por todos los tratados de Hijiene i por no pocas reglamentaciones de construccion.

En corroboracion de la importancia que para la salubridad tienen estos artefactos, baste citar el hecho que en 1874 habia en Edimburgo un barrio nuevo habitado por ricos, con 27,896 casas dotadas de *water-closets* instalados de cualquier modo, i otro barrio habitado por jente pobre, de 14,319 casas que no los

Digitized by Google

tenian. En éstas, en donde el estado sanitario dejaba mucho que desear el tífus i la difteria eran desconocidas, en tanto que en las primeras eran enfermedades endémicas (1).

Las partes esenciales de un water closet son la *cuveta i la válvula o cierre* que obtuva la salida de los gases del conducto de descarga, a aquella i al esterior.

Las cuvetas son jeneralmente de materiales cerámicos. Su fabricacion constituye una industria importante, cuyos procedimientos pueden consultarse en las obras de Arnaud et Franche (2) i de Bourry (3).

1.°—Water closets de válvulas i de cierre hidráulico

Los retretes usados antiguamente estaban dotados de cierre mecánico; esto es, obturados por una combinacion mas o ménos eficaz de válvulas i resortes, a la que despues se añadió un sifón, conservando siempre aquella, i mereciendo así de los ingleses el nombre de *water closet.*

Nos ahorraremos la descripcion de aquellos artefactos, pues, como dice Pützeys, a pesar que ella se encuentra aun en las obras mas modernas sobre saneamiento de ciudades i de casas, estos sistemas, no tienen sino un interes histórico, ya que en época próxima habrán cedido su lugar definitivamente a los aparatos modernos, tan notables por su sencillez como por la seguridad de su funcionamiento (4).

Insistimos (pues ya lo hemos dicho al tratar de los cierres) que los obturadores mecánicos, si bien pueden ser perfectos, en teoría i en el primer tiempo que están en uso, con el trascurso del mismo pierden su eficacia. Recordaremos nuevamente la siguiente espresion de Bechmann: "Ninguna válvula, ninguna cerradura móvil, procura una oclusion realmente hermética. Por simples que sean, dejan siempre entre las paredes en contacto intersticios suficientes para que las moléculas gaseosas, eminentemente sútiles, escapen afuera" (5).

---

(1) VAN OVERBEECK. *Les Systemes D'Evacuation des Eaux*, tomo I. páj. 29.

(2) ARNAUD ET FRANCHE. *Manuel de Ceramique Industriel*, parte V.

(3) BOURRY. *Traité des Industries Céramiques*, páj. 687.

(4) PÜTZEYS. *Installation Sanitaires des Habitations*, páj. 156.

(5) BECHMANN. *Distributions D Eau et Assainissement*, tomo II, páj. 72.

Digitized by Google

Los *water closets* de báscula o válvulas, aun en uso en ciertos paises i en Paris mismo, dijo M. Lacau en el Congreso de Hijiene de 1900, efectuando una relacion sobre la materia: "cierran mui mal; dejan siempre salida a los olores; i se llenan mui luego de cuerpos estraños que obstruyen bien pronto los conductos de evacuacion (1).

Existe, no obstante, un tipo que no deberia dejarse a un lado pues presta verdaderos servicios en establecimientos públicos: es el tipo llamado Havard, dotado de estanque unido por válvulas al asiento. Tiene la particularidad de producirse sola la descarga de agua cuando ha concluido de usarse el aparato (2). En este tipo las válvulas ponen en comunicacion el estanque con la cuveta.

Los *water closets* modernos son los de *cierre hidráulico*; esto es los dotados debajo de las cuvetas de un sifón disconector que obtura el paso de los gases, por medio de una carga de agua.

Las condiciones esenciales que ha de tener cualquier sistema de oclusion hidráulica, son: duracion, sencillez, accesibilidad, limpieza i eficacia. Cualquiera de estas cualidades que falte inutiliza todas las demas, i debe ser bastante para que se rechace la cuveta (3).

En cuanto al sifón, no ha de tener ángulos ni concavidades en que puedan acumularse las materias; como la cuveta misma, debe lavarse tambien perfecta i completamente a cada descarga i ha de poder limpiarse con comodidad siempre que sea necesario (4).

El orificio de descarga de la cuveta es conveniente que sea un poco mas grande que el sifón, i este último igual al tubo de caida. De esta manera la limpia es mas eficaz.


Fig. 40

2.°—*Water closets de cuveta i sifón separados i de pedestal*

Los *water closets* pueden ser de *cuvetas i sifón separados, o de pedestal,* en los cuales aquellos elementos están solidariamente unidos; esto es, en artefacto de una sola pieza.

---

(1) Congrès d'hygiene 1900 *Compte Rendu des Travaux*, páj. 282.
(2) Barré. *Distribucion de Agua. Saneamiento*, páj. 34.
(3) Aviles Arnau. *La Casa Hijiénica*, páj. 398.
(4) Fort. *Los Desagües de la Casa*, páj. 20.

Digitized by Google

La fig. 40 representa un tipo de la primera categoría. El tipo primitivo fué de cuveta cónica. Estas han sido ya abandonadas, pues su forma favorece la adherencia de las materias en una superficie de mucho desarrollo; i el lavado, debido tambien a la forma, es insuficiènte. De aquí que el artefacto siempre se encuentre en estado de infeccion (1).

El tipo de *water closets*, a que nos venimos refiriendo, presenta una ventaja en las instalaciones mui económicas, por ejemplo, en las de casas de obreros. Esta es que permiten llevar al espacio intermedio entre las dos piezas las descargas de otros artefactos de desagüe, fig. 41, lo que significa economizar los sifones de éstos i sus ventilaciones respectivas (2). Tal se tolera en Buenos Aires ya que tal instalacion no es recomendable.



Fig. 41

Otra ventaja es la facilidad de instalacion que ocasionan ya que al sifón puede dársele cualquier direccion con respecto a la cuveta.

En cambio, presentan como defectos, el que la union de ámbas piezas, practicada con cemento o con estopa, se abre con el tiempo i el agua se vierte afuera; i que la menor desnivelacion de la cuveta impide la eficacia del golpe de agua del lavado, lo que obliga a colocarlos dentro de un cajon, que resista por sí solo el peso de las personas.

Con todo, no se los ha dejado de la mano. Siempre se ensayan nuevos tipos, de los cuales el *Alemania*, de sifón de fundicion esmaltada i cuveta de porcelana, construido de cierto modo que permite reconocerlo la fuga de los gases i deshacer las obstrucciones, es uno de los mas modernos (3).

Los *water closets* de pedestal, (figs. siguientes) son, por lo comun, de arcilla esmaltada, grés o porcelana. Todas sus partes deben estar distribuidas de tal modo que el golpe de agua del lavado limpie completamente todo el artefacto.

3.°—*Water closets, wash-out i wash-down*

Una i otra de las clases anteriores pueden subdividirse en los tipos cuyos nombres constituyen estas nuevas categorías.

---

(1) Barde. *Salubrité des Habitations*, páj. 30.

(2) Durrieu *Obras Sanitarias Domiciliarias*, páj. 29.

(3) *La Plomberie Sanitaire*, número del 15 de junio de 1905.

Digitized by Google

En el tipo *wash-out* (figs. 42, 43 i 44) el diafragma que queda sumerjido en la carga de agua es pequeño, lo que lo espone a perderla con facilidad; en la cuveta queda una cantidad de agua por lo comun insuficiente para ocultar las materias, las

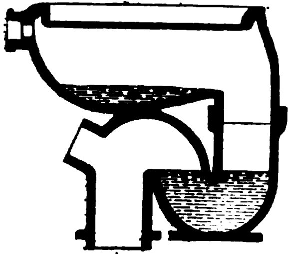


Fig. 42

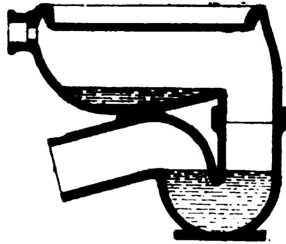


Fig. 43

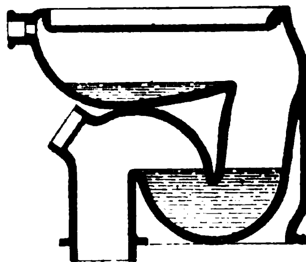


Fig. 44

que pueden así adherirse a la superficie i no ser arrastradas; e cambio de direccion a ángulo recto que ha de describir el agua, destruyendo su impulso, hace ineficaz el lavado; el sifon queda oculto i puede retener materias putrescibles i funcionar mal sin que se advierta a tiempo el peligro (1).

El lavado es esterior, llegando la descarga por un solo punto en los tipos primitivos, i por todo el perímetro de la cuveta en los mas nuevos.

Ninguno de estos inconvenientes tiene el tipo *wash-down* (figs. 45, 46 y 47) que es el moderno i el que siempre debe preferirse. En él la cuveta dá entrada directa e inmediatamente al sifon, que es el que contiene el agua; el lavado se efectúa mui bien; i el sifon queda a la vista, siendo las limpias mui practicables.

---

(1) AVILES ARNAU. *La Casa Hijiénica*, páj. 394.

Digitized by Google

En cuanto al agua de lavado, requieren un golpe ménos fuerte que el tipo anterior. Hellyer; da las cifras de 10 i 15 litros respectivamente (1).

Existen innumerables clases i marcas de *water closets*. pertenecientes a estos tipos que hemos analizado. La descripcion de-

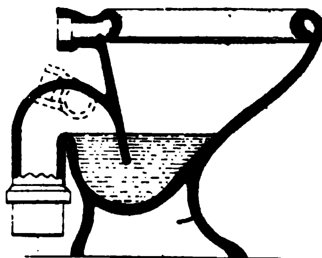


Fig. 45

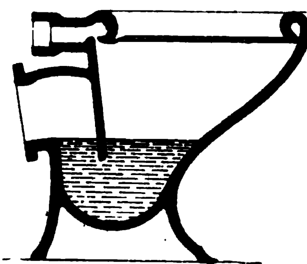


Fig. 46

tallada de ellos puede verse en las obras de Moore (2) i de Davis i Dye (3).

Merece citarse especialmente el modelo denominado *Siphonique*. de una eficacia de limpia indiscutible (fig. 48). En él

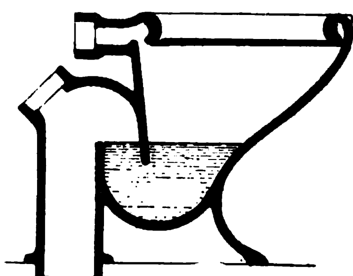


Fig 47

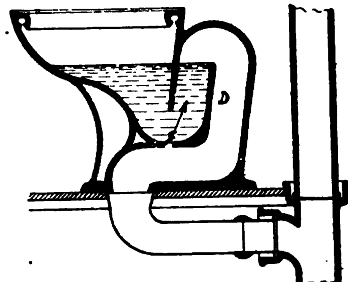


Fig. 48

una parte del agua cae por el reborde *A* que rodea la cuveta, miéntras que otra cantidad mucho mayor fluye con gran fuerza por el orificio *C*, situado en la base de ella. El efecto que esto produce es el de arrastrar el aire de la rama de descarga *D*. i

---

(1) Hellyer.—*The Plumber and Sanitary Houses*, páj.
(2) Moore.—*Sanitary Engineering*, pájs. 391 a 409.
(3) Davis and Dye.—*Plumbing and Sanitation*, pájs. 408 a 422.

Digitized by Google

como consecuencia de la rarefaccion consiguiente, el espeler rápidamente el contenido de la cuveta.

Este modelo que ha encontrado aceptacion franca en el comer cio es de reciente invencion (1). Como especialidad de instalacion presenta el que la ventilacion debe adaptarse en la union del artefacto con el ramal de descarga ya que conectada en la corona del sifon no se produciria el efecto antedicho. La rarefaccion se produce por la afluencia del agua en la forma indicada, por la forma en *S* de la rama de salida, o por ámbas disposiciones a la vez, como en nuestra figura.

La carga de agua de que ha de estar dotado el cierre de los *water closets* puede fijarse en 0.10 mt. Escusado nos parece decir que la eficacia de éste requieren su correspondiente cañería de ventilacion, la que se conecta en un pequeño zoquete situado superior i lateralmente a la rama alta del sifón (fig 45), en la corona del mismo (fig. 47), o bien en la union de éste con la cañería de descarga.

Junto con notarse la necesidad de la anterior ventilacion, se ideó colocar un contra-sifón (2) a fin de suprimir ésta (fig. 49). El contra-sifon no se ha jeneralizado.

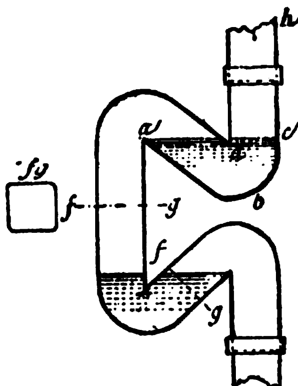


Fig. 49

La ventilacion impide la pérdida del cierre hidráulico por compresion y rarefaccion. Subsiste siempre la debida a la evaporacion contra la cual se han indicado varios preservativos, siendo eficaz derramar en la carga de agua un cuarto de litro de aceite o petróleo (3). La forma de los sifones empleados en los *water closets* es en *S* o en *P;* o en otros términos la rama de salida es vertical u horizontal, a fin de poder ajustar el artefacto a una cañería que lleve estas direcciones, como puede verse en las figuras. El sifon en *P* es preferible por cuanto el desagüe es mas fácil y menor el rozamiento en la cañería de bajada (4).

(1) *La Plomberie Sanitaire*, núm. del 15 de Diciembre de 1905.
(2) Rebolledo.—*Tratado de Construccion Jeneral*, páj. 432.
(3) Barry.—*Distribucion de Agua. Saneamiento*, páj. 91.
(4) Fort.—*Los Desagües de la Casa*, páj. 20.

Digitized by Google

En cuanto al número de *water closets* que requiere una casa, hai autores i aun reglamentos en que se prescribe que el mínimum ha de ser de uno por cada 15 habitantes (1).

Diremos, por fin, que por consideraciones fisiolójicas sobre el ser humano, los hijienistas no están del todo satisfechos con los actuales *water closets*. Talvez una reforma radical se aproxima: tal deja entrever una comunicacion mui interesante del doctor Chatelier al Congreso de Saneamiento de Paris de 1895, titulada *Les formes rationelles des cuvettes de W. C.* (2), i muchos artículos de revista entre los cuales citaremos uno titulado *Des inconve-*

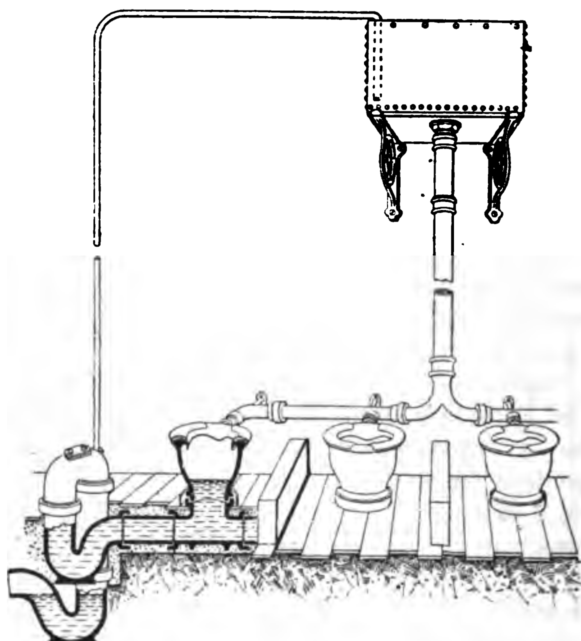


Fig. 50

nientes des sieges modernes de W. C. de la Technologie Sanitaire (3).

(1) Ordenanza de Plomería de Conecticut, de 1901, art. 3.
(2) Congrés d'Assainissement et de salubrité, 1895. *Compte Rendu des Travaux*, páj 320.
(3) *La Technologie Sanitaire*, núm. de 1.° de Abril de 1903.

Digitized by Google

4.°—Water closets colectivos

En edificios de caráter público las instalaciones de *water closets* suelen sufrir modificaciones tendentes a no complicar el sistema, las que afectan la seguridad i la eficacia; de aquí el que se sostenga que el tipo de *water closet* colectivo no ha sido descubierto aun (1).

La principal de las formas en uso es la de la fig, 50 en la cual se ha suprimido el sifon particular de cada cubeta. Estas solo

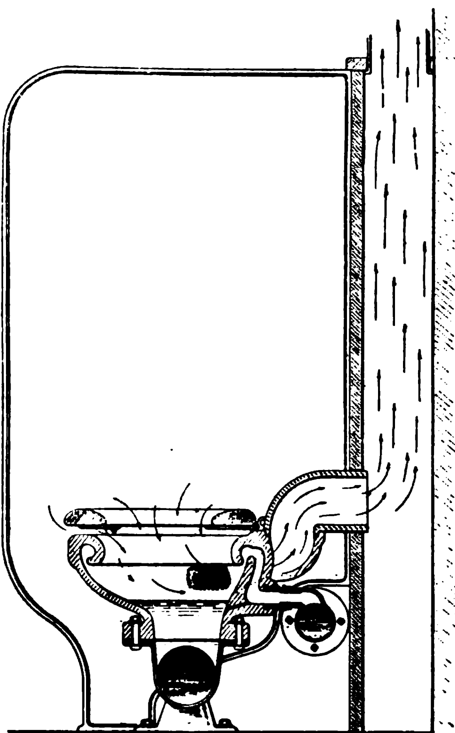


Fig. 51

tienen como cierre un gran sifón en el estremo de aguas abajo de la cañería de descarga comun, el que puede tener ademas un contra sifón, i aun, ser sifónico el sistema de ámbos.

Actualmente se construyen los W. C. colectivos en una forma tal que se evitan por completo los malos olores que parecian in-

(1) Putzeis.—*Installations Sanitaire des Habitations*, páj. 177.

Digitized by Google

herentes a las instalaciones. Se dota al efecto cada cubeta, de un agujero *m*, (fig. 51) que da salida a los gases al esterior del recinto, por medio de una chimenea o ranura practicada en la muralla en que se apoyan. Esta solucion, que es realmente eficaz, se aplica igualmente hoi dia a los W. C. individuales (fig.

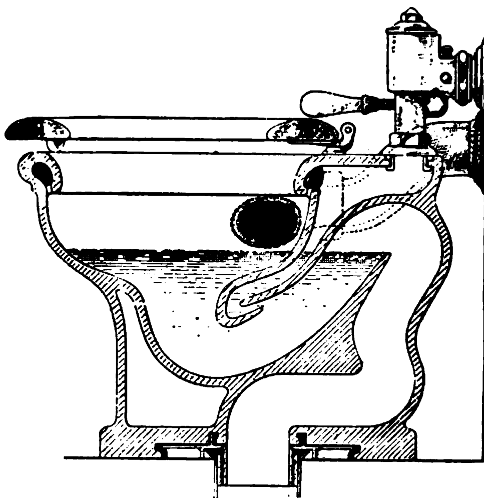


Fig. 52

52). Merced a ella, los gases escapan afuera a medida que se producen, no sintiéndose en la pieza olor alguno.

La regla anterior sobre el número de *water closets* se reduce considerablemente al tratarse de instalaciones colectivas. Así en los cuarteles ingleses se prescribe un W. C. por cada 30 soldados (1). En los edificios que no tienen el carácter anterior, pero que tampoco pueden considerarse casas de habitacion, se ha fijado el número de un *water closets* por cada 12 personas (2).

Por fin, la ubicacion de estos artefactos en las casas, es digna de toda atencion, debiendo tener por lo ménos la pieza en que se los coloca uno de sus costados dando al aire libre. La luz i ventilacion de este recinto; la impermeabilidad de sus paredes i pavimentos, el lavado del piso i del artefacto mismo, son factores de salubridad minuciosamente reglamentados en todos los

(1) PUTZEIS.—*La Construction des Casernes*, páj. 122.

(2) Reglamento sobre Escusados del Consejo Depart. de Londres de 1893, art. 26.°

Digitized by Google

paises, como por ejemplo en Italia (1), España (2), Béljica (3), Inglaterra (4) i Francia (5).

En todo caso la puerta, que siempre debe estar cerrada, debe ajustar mui bien, a fin de que la ventana destinada a la ventilacion, no sirva para el ingreso del aire.

II

Se ha dicho, i con razon, que de todos los aparatos sanitarios, los ORINALES son aquellos mas difíciles de instalar de manera que pueda mantenérselos en un estado de salubridad permanente. La orina fermenta mui en breve, i el amoníaco que se forma, a espensas del principal de sus elementos, la úrea, dá lugar a emanaciones penetrantes e insoportables (6).

Por esto Hellyer, dice que en tanto sea posible, es conveniente abstenerse de colocar orinales en las casas, tanto por sus inevitables olores, cuanto por el excesivo consumo de agua que requiere una instalacion tan bien efectuada que los evite.

Agrega que son útiles en la proximidad de un *smoking room* o de un billar, i que a estos casos deberia limitarse su empleo (7).

El poder altamente corrosivo de la orina sobre las cañerías de desagüe de materiales metálicos, que es debido a que las sales en solucion a la temperatura del cuerpo, se depositan al enfriarse, exije diluirla en una regular cantidad de agua, ántes de evacuarla. De aquí la forma i materiales empleados en la confeccion de estos artefactos (8).

1.º—Orinales Independientes de Cuveta

En los orinales independientes se usan los mismos materiales que hemos enumerado al tratar de las cuvetas de los *water closet*. En los de carácter colectivo se usan algunos otros.

(1) Instruccion Ministerial sobre la Hijiene de las habitaciones, de 1896, art. 70.

(2) Ordenanzas Municipales de la Villa de Madrid, de 1902, art. 795.

(3) Reglamento del Consejo de Hijiene sobre el Saneamiento de las Casas, de 1900, art. 41.

(4) Reglamento tipo del *Local Gover. Board* de 1884, art. 67 y 68.

(5) Decreto Prefectoral sobre Saneamiento, 4896 art. 1.º

(6) PÜTZEYS. *Installations Sanitaires des Habitations*, páj. 209.

(7) HELLYER. *The Plumber and Sanitary Houses*, páj. 332.

(8) FIGUEROLA COWAN. *Práctica Sanitaria*, páj. 773.

Digitized by Google

Las tazas o cuvetas que constituyen los orinales, tienen su cara posterior plana a fin de fijarlos a una pared, i la anterior dirijida hácia adelante i hácia arriba, presentando algunos una estremidad o punta para recojer mejor los orines.

Por la parte superior baja un tubo que permite, mediante una llave de paso, o la descarga de un estanque automático o facultativo, la bajada del agua necesaria a la limpia del artefacto.

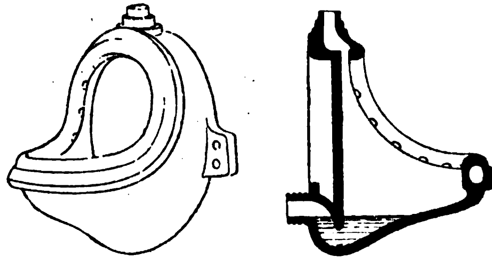


Fig. 53

El lavado se hace superior i lateralmente, mediante un reborde de la cuveta, que guia el agua por su periesferia.

En el estremo inferior se halla el tubo de desagüe que puede ser de porcelana, o de plomo; en el primer caso la cubeta misma forma sifón, en el segundo se adapta uno de plomo, el que se dota de su ventilacion correspondiente.

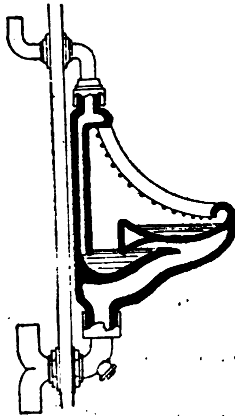


Fig. 54.

Las figuras 53 i 54 representan dos tipos de los orinales mas modernos.

Existen muchas clases de las que pueden verse sus respectivas ventajas e inconvenientes en las otras de Clarke (1) i de Maguire (2).

2.°—*Orinales Colectivos*

Los orinales colectivos pueden ser de tres clases: *de placa plana, de arteza o de cubetas.*

Los principios a que debe obedecer su construccion, son la facilidad de ser bañados totalmente por el agua; la mayor reduccion i sencillez de las superficies; la impermeabilidad de éstas

(1) Clarke. *Plumbing Pratice*, pájs. 246 a 259.

(2) Maguire. *Domestic Sanitary Drainage and Plumbing*, pájs. 254 a 260

Digitized by Google

i de sus juntas; i el rápido desagüe que ocasionen, debiendo estar provistos en toda caso de un sifón en la conexion del artefacto al tubo de descarga.

En los de placa (fig. 55) puede emplearse el mármol, la ebonita, la piedra pizarra, i el grès cocido o esmaltado. La pizarra

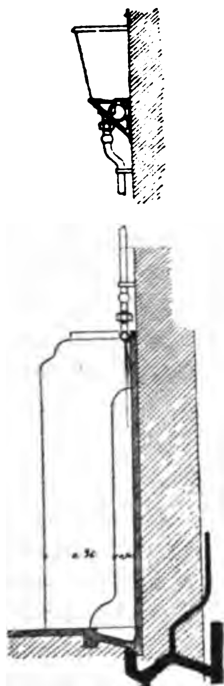


Fig. 55

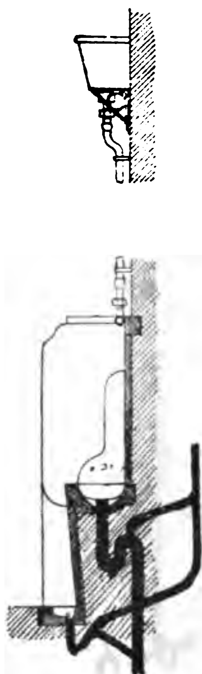


Fig. 56

natural, aunque no es impermeable, si está bien bañada por el agua no absorbe la orina, ni da lugar a fermentaciones; en estas condiciones se la emplea mucho en el estranjero (1).

Los artefactos de arteza se constituyen con estos mismos materiales, su forma es la de la figura 56. Su disposicion en el edificio exije detalles minuciosos respecto a ventilacion (2).

El agua vierte en las placas o en las artezas, por medio de tubos perforados, en forma de lluvia que escurre sobre las superficies mojadas por la orina; o por la descarga de estanques auto-

(1) FORT. *Los Desagües de la Casa*, páj. 23.

(2) PUTZEYS. *La Construction des Casernes*, páj. 122.

Digitized by Google

máticos, sistema preferible por su accion mas enérjica y económica.

La evacuacion se hace a lo largo de regueras dispuestas en el suelo delante de las de placas, o en el fondo de las de artezas.

Con la inclinacion que se les dá van los líquidos a un sifón debidamente ventilado; como asimismo la *boca receptora* o *desagüe de piso* destinada al lavado del piso.



Fig. 57

En los de cubetas, la arteza se reemplaza por el número de aquellas que se desea colocar (fig. 57).

Los orinales colectivos junto con instalaciones de *water closets* del mismo carácter, han tomado mucha importancia en las ciudades del continente europeo. Se disponen en el dia en las calles en espacios subterráneos. Pueden consultarse tipos de estas instalaciones en la obra de Davis i Dye (1) i en el Catálogo Twyford (2).

Vistas las condiciones i sistemas empleados en estos artefactos receptores, insistimos en las precauciones que exije su limpieza. De aquí la restriccion de su uso aconsejada por las autoridades que hemos citado.

En corroboracion de lo anterior baste decir que M. Razous, Inspector Departamental de la Oficina del Trabajo de Francia, atribuye en una obra que ha sido premiada en concurso, tanta importancia a esta materia, que coloca «las paredes i placas cubiertas de orines en estado de descomposicion» entre seis causas ciertas de infeccion en los talleres i fábricas (3).

Desde que la orina toca una pared, forma un depósito adherente que no basta un simple lavado para quitarlo, dice M

---

(1) Davis and Dye. *Plumbing and Sanitation*, pájs. 180 a 223.

(2) Twyfords. *Sanitary Specialities*, pájs. 72 a 80.

(3) Razous. *L'Assainissement des Ateliers et des Usines*, páj. 23.

Digitized by Google

Denfer (1), i termina sentando los tres principios siguientes que han de presidir la construccion de los orinales:

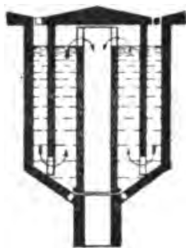
1.° Que ninguna pared reciba la orina directamente; 2.° que tan pronto sea emitida, debe ser evacuada; i 3.° que no pueda detenerse en ningun punto.

Júzguese, pues, por lo anterior de la importancia del lavado en estos artefactos.

Para hacer desaparecer los depósitos verdosos debidos a los orines descompuestos, se recomienda como mui eficaz el lavado con una solucion de ácido clorhídrico, no tan concentrado que llegue a atacar las paredes cuando sean de mármol (2).

En las ciudades en que un frio intenso hiela el agua, se ha ensayado con mui buenos resultados, no usar la disolucion i limpia diluyendo la orina en aquel elemento, sino recubriendo con una brocha las paredes i fondo de los orinales, cada una o dos semanas, con un producto aceitoso llamado *saprol*. El empleo de este método parece superior el agua tanto bajo el punto de vista sanitario como económico (3).

En 1896 el Dr. Vallin presentaba en una revista científica (4) un nuevo tipo de orinal colectivo, en que el cierre se efetúa por una capa de aceite. El éxito lisonjero que ha obtenido lo ha jeneralizado al estremo que no existe obra sanitaria moderna que no haga referencia a su empleo como artefacto de uso colectivo. La sola inspeccion de la fig. 58, que lo representa, da cabal idea de su funcionamiento.


Fig. 58

III

Con los BAÑOS, LAVATORIOS, VOTA-AGUAS, Y LAVA-PLATOS se completa el presente estudio de los artefactos de desagüe. Demasiado conocidos, nos ahorraremos su descripcion. Baste saber que sus condiciones respecto a sus materiales i formas se reducen a tres: comodidad, impermeabilidad i facilidad para mantenerlos aseados.

(1) DENFER. *Plomberie*, páj. 353.
(2) *Le Praticien Industriel*, núm de 15 de Enero de 1899.
(3) *Le Technologie Sanitaire*, núm. de 15 de Febrero de 1905.
(4) *Revue D'Higiene et de Police Sanitaire*, núm. de 20 de Marzo de 1896.

Digitized by Google

Siempre deben dotarse de la disconexion que se requiere para que los gases de las cañerías de evacuacion no salgan al esterior; i de los dispositivos que exije la eficacia de estos cierres.

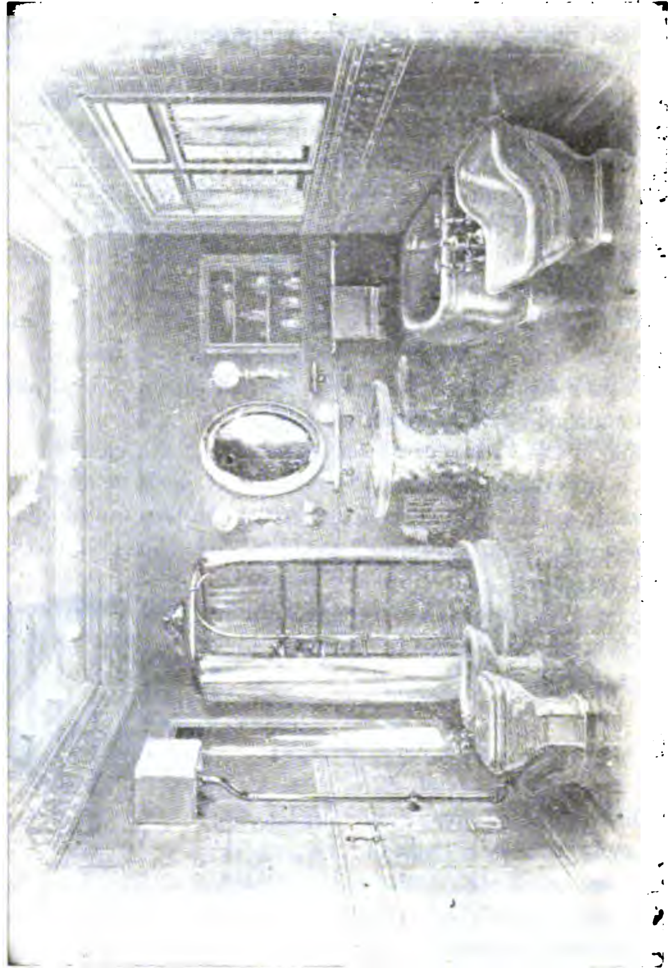


Fig. 59

La instalacion de los lavatorios es digna de la mayor atencion, tanto por ubicarse en los dormitorios o contiguos a éstos, cuanto por la alteracion del aire, que sus cañerías, siempre impregnadas de una capa de jabon descompuesto, no tardan en producir.

Digitized by Google

La reunion de los artefactos anteriores en un cómodo gabinete construido *ad hoc*, constituye lujosas instalaciones en la edificacion moderna (fig. 59).

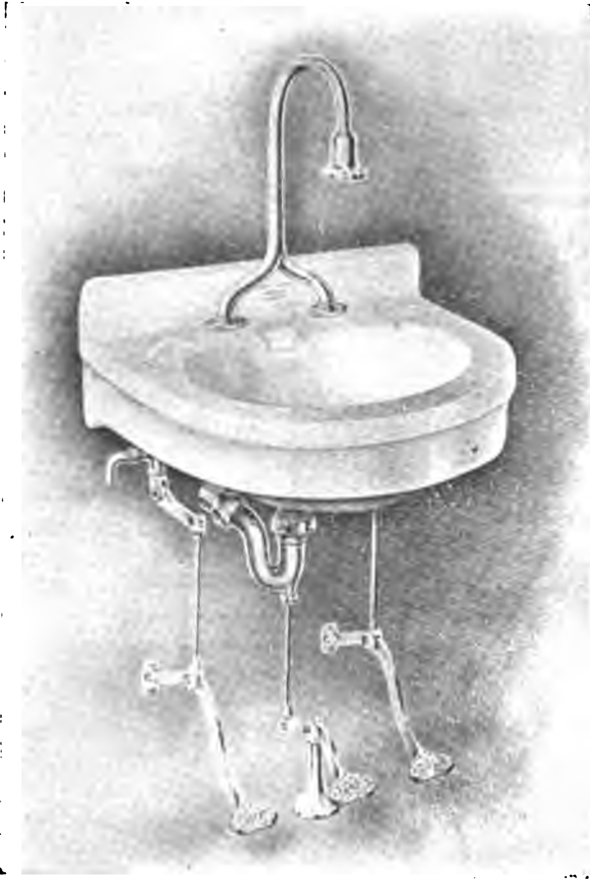


Fig. 60

Entre los artefactos mas modernos que podríamos incluir en este párrafo debemos mencionar especialmente el lavatorio de la fig. 60 destinado a las clínicas, hospitales, salas de operaciones, etc., que permite su uso maniobrándolo solo con los pies, a fin de que el operador no tenga que tocar ninguna de sus piezas con las manos despues de habérselas desinfectado en él.—De análogo funcionamiento i con el mismo fin se usa el vota-aguas de la

Digitized by Google

fig. 61. Ambos artefactos constituyen la última creacion **en la materia.**

Se completan los lava-platos, conectando **a** su orificio de **desa-**

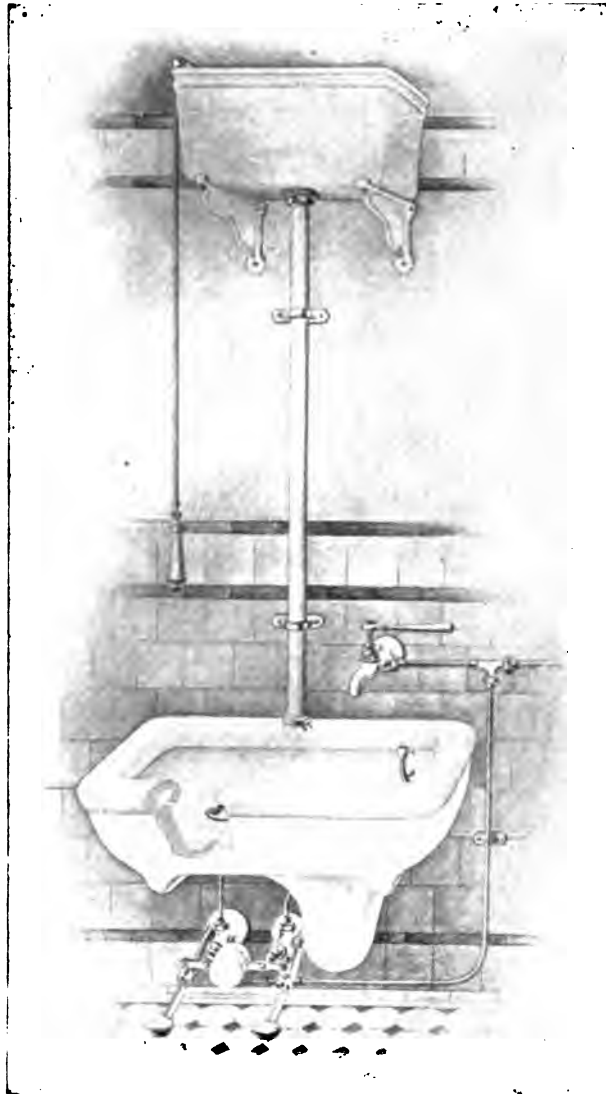


Fig. 61

güe una *trampa* o *interceptor de grasa* que se coloca bajo la **taza en que** se efectúa el lavado o próximo a ella.

Digitized by Google

Interceptores de grasa, (1).—La gran cantidad de grasa que contienen las aguas de cocina, sobre todo en nuestro pais, son causa frecuente de obstrucciones en las cañerías, a las que comunican un olor repugnante, cuyas exhalaciones se esparcen por todo el interior de la casa.

Se previenen estos efectos estableciendo cajas o recipientes especiales que interceptan el paso de la grasa a las canalizaciones, por medio de cierta cantidad de agua, i de donde se la espulsa por fuertes golpes del mismo elemento a la alcantarilla púb'ica, o se la estrae a mano.

Los t'pos mas usados son el colector Stiff (fig. 62) que se conecta al orificio de desagüe del fregadero o lava-platos, i que se lo hace de grès.

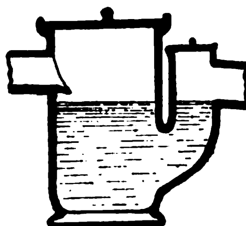


Fig. 62

La fig. 63 representa al colector Kitchen de fierro galvanizado, con un canastillo para estraer la grasa, sin necesidad de hacerlo a mano, como en el anterior.

La fig. 64 es el interceptor Dent-Hellyer usado en grandes cocinas. Se compone de un cuerpo oval *C* de gran superficie, del que arranca un sifon *B* dotado de tapa de rejistro. A los lados hai manguitos *T*, donde se une la cañería de descarga del lava-platos *E*. La capacidad del colector *C* (unos 100 litros) i su dilatada superficie determinan el enfriamiento de las aguas, las que desprenden la grasa, sin que pueda salir por el sifon a causa de su profundidad. Al cabo de algunas horas, i avanzada ya la descomposicion de la grasa, la que pierde por ello su untuosidad, viene la descarga del depósito, que es de 90 litros, i produce la limpia del artefacto.

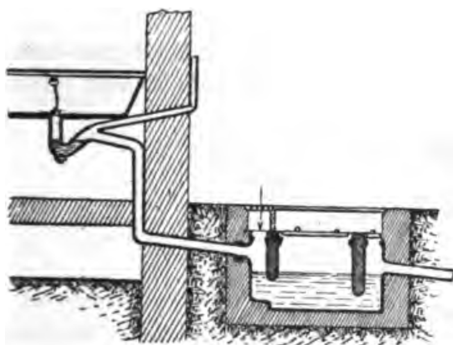


Fig. 63

(1) Barde. *Salubrité des Habitations*, páj. 45.
Midleton. *House Drainage*, páj. 38.

Digitized by Google

El último modelo patentado es el que representa la fig. 65 en el que el recinto destinado al agua tibia cargada de grasa,

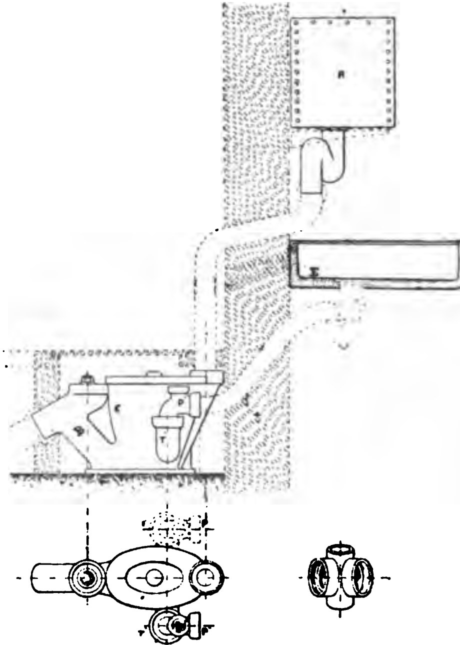


Fig. 64

está rodeado por todas partes por una galería en que circula agua fria destinada a efectuar la separacion de aquélla enfriándola rápidamente.

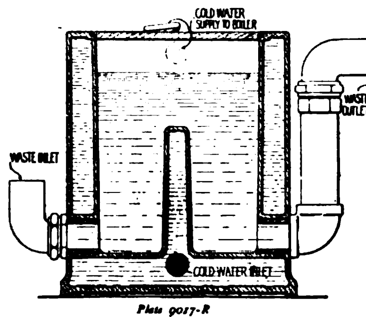
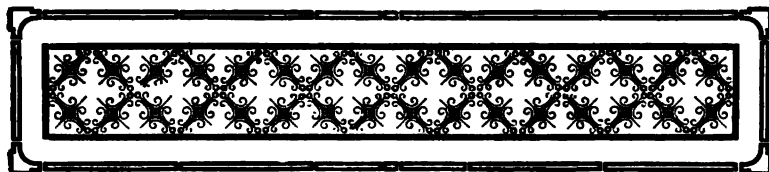


Fig. 65

El agua fria entra en la galería por el orificio central inferior; miéntras tanto el agua con grasa entra nor la rama baja i sale por la alta.

Digitized by Google



Capítulo VIII

Artefactos Sanitarios referentes al lavado de las Canalizaciones

SUMARIO

I. Lavado de *water closets* i orinales: estanques o depósitos de descarga facultativa i de descarga automática: tipos usados en el pais i en el estranjero. II. Lavado jeneral de la canalizacion domiciliaria: condiciones jenerales: tipos empleados.

I

LAVADO DE WATER CLOSETS I ORINALES

Se efectúa por medio de *estanques* o *depósitos* de agua en los cuales la maniobra es *facultativa* o *automática*.

Antiguamente se lavaba directamente la cubeta por la cañería de agua potable, esto es, no se interponia el estanque entre ámbas. De aquí vino una gran epidemia de tífus en Croydon (Inglaterra), por haber pasado los microbios tíficos de los W. C. a todas las cañerías de agua de la ciudad (1).

(1) VAN OVERBEECK. *Les Sytemes d'Evacuation des Eaux*, tomo I, páj. 33.

Digitized by Google

Los mas caracterizados autores de Ingeniería Sanitaria condenaban años atras la costumbre entónces jeneralizada de procurar el aseo de las cuvetas de los W. C. por medio de un ramal de la distribucion de agua potable, cuya boca se introducia en aquéllas Esta costumbre aun se practica en muchas de nuestras casas.

Mr. Badwin Latham, despues de haber establecido los peligros a que tal sistema se prestaba, lo demostró como la causante cierta de la gran epidemia de tífus que en 1872 diezmó la poblacion de Crydon (1). Esta misma opinion sustenta, con acopio de datos, el gran hijienista Parkes (2).

Las ideas profesadas a este respecto permiten creer en el pasaje de los gases cargados de microbios que despiden las sustanrias esrrementicias adheridas a las cubetas de los W. C. a la distribucion de agua potable de la casa i luego a la red pública, con la consiguiente infeccion de la ciudad entera por el agua de bebida. Este pasaje se verifica por la aspiracion que el ramal de agua potable conectado a la cuveta del W. C. ejerce sobre la atmósfera de ésta, como consecuencia natural de la rarefaccion que a veces se produce en la red de distribucion de la casa, sea por haberse abierto varias llaves, por falta de presion, por estar abiertos los grifos cercanos a un incendio, etc. (3).

El injeniero americano Mr. Bayles demostró estos mismos efectos en una epidemia de tífus ocurrida en Lewes (E. E. U. U.) en 1874. Aquí, por intermitencias del servicio de agua potable, solo podia usarse de ella 3 o 4 horas cada dia; este hecho ocacionaba el que las cañerías se las vaciara a fin de proveerse de agua, i producido el vacío penetraban a ellas los gases de las W. C. por la presion atmosférica (4).

Igual cosa ocurrió en Maidstone (Inglaterra) en 1898 (5).

De aquí, pues, el uso de los estanques, que ademas de sus otras ventajas, *interceptan* la Alcantarilla Domiciliaria del servicio de Agua Potable.

---

(1) BADWIN LATHAM. *Sanitary Engineering*, páj. 332.

(2) PARKES. *Pratical Hygiene*, páj. 389

(3) WANSON. *Principes Techniques D'Assainissement des Villes et des Habitations*, páj. 84.

(4) BAYLES. *House Drainage*, páj. 100.

(5) MANSEL-HOWE. *Plumber, Plumbing and Public Health*, páj. 1-32.

Digitized by Google

En los *facultativos* el golpe de agua se provoca tirando una cadena o comprimiendo un boton; en los *automáticos* la descarga se produce por sí sola cada cierto tiempo.

Los estanques tienen por objeto recibir el agua de la cañería jeneral, almacenarla i proyectarla en un momento dado sobre el artefacto receptor de desagüe, con rapidez i presion suficientes i en cantidad bastante para lavarlo por completo, arrastrando las materias i llenando despues el sifón de aquél con agua limpia. Deben ser sencillos en su construccion i disposicion a fin de que no se descomponga con facilidad; i han de proyectar toda el agua de una vez, pues la que caiga despues de hecha la descarga se pierde enteramente (1).

Para provocar ésta, se hace uso del sifón. La desproporcion de sus ramas, una de las cuales solo tiene 15 o 20 cm. de lonjitud dentro del estanque, miéntras que la otra tiene mas o ménos 2 m. (tubo de descarga) hacen que este medio sea particularmente eficaz.

El mecanismo interior se reduce, en consecuencia, a desempeñar el papel de cebar el sifon.

La alimentacion de los depósitos se hace automáticamente por medio de llaves o de válvulas que se cierran por la accion de un flotador colocado en la estremidad de una palanca. El cierre de la entrada del agua se realiza por medio de un pequeño émbolo guarnecido de goma, sobre el cual actúa el brazo menor de la palanca del flotador.

Cuando el depósito está vacío, el émbolo se encuentra libre: la presion del agua lo repulsa entónces, permitiendo la entrada de la misma; pero cuando el depósito se llena, el agua levanta el flotador, oprime con fuerza el émbolo i cierra la entrada del líquido.

La entrada del agua se la establece cerca del fondo del recipiente a fin de amortiguar el ruido que produce.

Tales son las condiciones jenerales de estos aparatos. Veamos el funcionamiento de los tipos mas usados entre nosotros.

El tipo de la figura 66 introducido en el pais por la casa Juan Lumsden, es realmente mui sencillo: el agua sube en el depósito hasta su nivel máximo; a un nivel igual, asciende a la vez por la rama *a* del sifon. Al tirar la cadena se levanta la pieza *m* i se precipita al tubo de descarga una pequeña cantidad de agua;

(1) Fort. *Los Desagües de la Casa*, páj. 15.

Digitized by Google

ésta arrastra el aire que contiene dicho tubo; se forma el vacío en su interior, el que viene a llenar el agua de la rama *a*, con lo cual pasa a la otra rama i se produce totalmente la descarga.

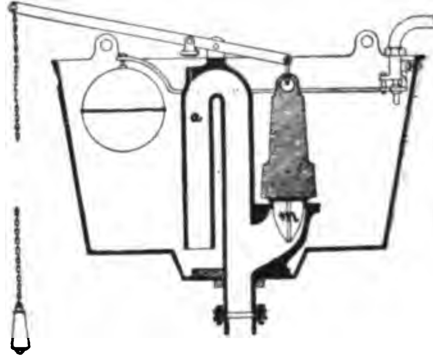


Fig. 66

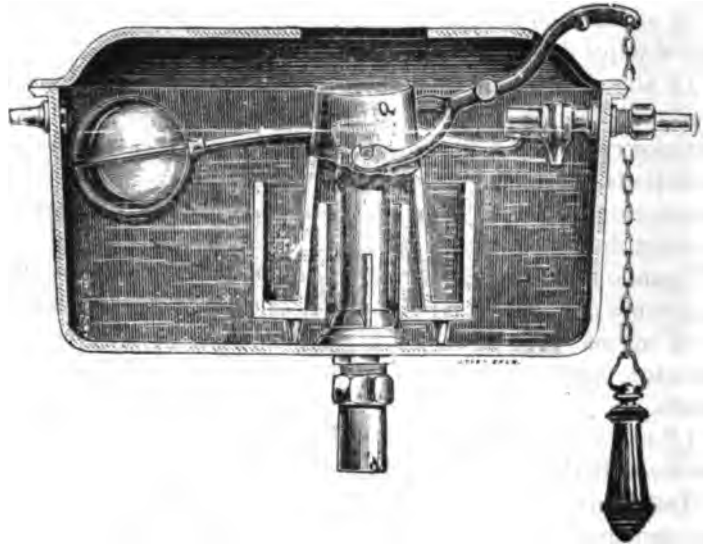


Fig. 67

El depósito representado por la fig. 67, jeneralizado en la capital por la casa Styles i C.ª, tiene otro sistema en cuanto a su cebamiento. Al llenarse el depósito, el agua entra tambien por *o*, hasta quedar en la rejion *m* a un nivel algo inferior al nivel máximo; la maniobra de la cadena la levanta; al soltar la cade-

Digitized by Google

na, la campana cae con fuerza, arroja una cierta cantidad de agua dentro del tubo de bajada, con lo cual se ceba el sifon, i se produce la descarga del artefacto.

Otro estanque, de funcionamiento análogo al anterior, es el de la figura 68, introducido entre nosotros por la primera de las

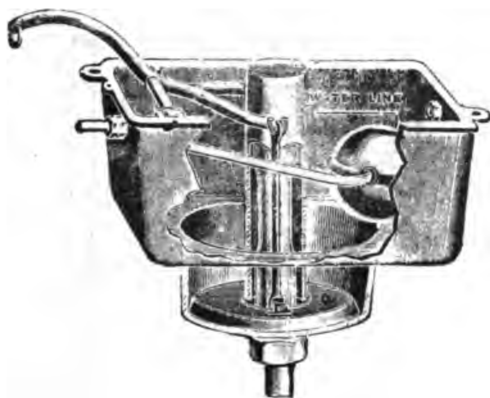


Fig. 68

casas mencionadas. En él, la maniobra de la cadena hace subir el disco *a*, lo que ocasiona la introduccion del agua al tubo de bajada, cebándose así el sifon i produciéndose la descarga.

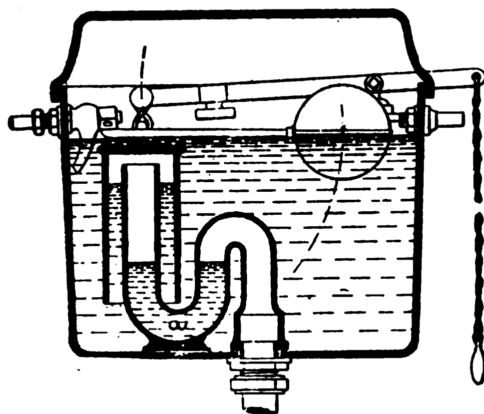


Fig. 69

Los tipos anteriores son ingleses. En Francia se ha jeneralizado el tipo de la fig. 69 que, visto el funcionamiento de los otros (i teniendo en consideracion que el agua contenida en *a* ha

Digitized by Google

quedado retenida allí, desde la última descarga), se comprende como funciona.

El depósito de la fig. 70 se ceba por la inyeccion de una cierta cantidad de agua en la rama corta del sifón. El disconector *D* colocado en la cañería de agua potable deja de hacer su

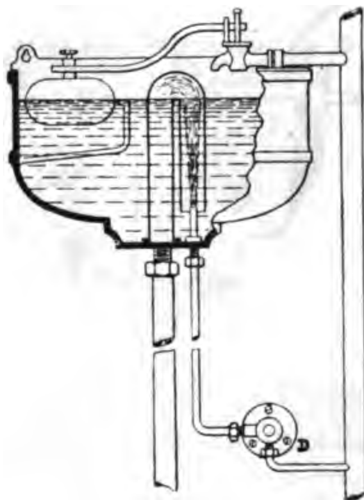


Fig. 70

papel al oprimirse el botón central; el chorro de agua consiguiente provoca el cebamiento del sifón i el artefacto se descarga. Para que este sistema pueda funcionar es necesario que la presion de agua no sea inferior a 4.50 m. sobre el nivel del estanque (1).

La capacidad de los estanques anteriores varía de 10 a 15 litros para los water closets i de 4.54 litros para los orinales (1 galon).

En 1893 se efectuaron en Lóndres ensayos mui prolijos bajo los auspicios del *Sanitary Institute*. De ellos resulta (2):

1.° Que un golpe de agua de 9 litros, no arrastra siempre las materias que se depositan en el sifón del w. c. por mas que pertenezca a un buen tipo, que se necesita para obtener este efecto un golpe de 13.5 litros;

(1) PUTZEYS. *Installationes Sanitaires des Habitations*, páj. 174.
(2) HASLUCK. *Sanitary Conveniences and Drainage*, páj. 48.

Digitized by Google

2.° Que en el caso de una cañería de 15 metros de lonjitud i de 0.100 o 0.150 mts. de diámetro, con pendiente de 0.025 por metro: *a*) 21% de las materias quedan en la cañería despues de una descarga de 9 litros i 5% solamente despues de una de 13,5 litros; *b*) en el sifon de pié la retencion es de 36°/₀ en el primer caso i 26°/₀ en el segundo;

3.° Que en el caso de una cañería de 8 metros de largo la retencion es de 3°/₀ con un golpe de 9 litros i 1°/₀ solamente con una de 13,5 litros.

La *Gateshead Water Co.*, de Newcastle, demostró, igualmente por la esperiencia, que la primera descarga de un estanque de 2 galones (9 litros) en una cañería de 80 pies (24.33 metros) dejaba sin arrastrar las materias que se debian evacuar, requiriéndose un segundo golpe de agua para producir el efecto deseado (1).

La primera de estas esperiencias no significan, segun los ingleses, un argumento en contra del sifon de pie por varios detalles de esperimentacion (2).

Pützeys prescribe 13 litros como mínimum para los *water closets*. M. Roechling, en su importante comunicacion al Congreso de Hijiene de Paris, de 1900, tolera 10 i recomienda 15, debiendo no durar la descarga en uno i otro caso mas de 5 segundos (3).

Desde hace algun tiempo se han presentado al comercio estanques dobles (*reservoirs á deux debits*), con los cuales se puede producir a voluntad la descarga necesaria al aseo del *water closets*, u otra menor, cuando la cubeta de éste se usa como orinal. Han sido mui bien aceptados por la economía de agua que repor tan (4).

De análogo funcionamiento a los descritos, y a los que pasamos a describir, son los estanques automáticos o intermitentes. No insistiremos pues en ellos.

Las últimas revistas i catálogos americanos, traen un eficaz e injenioso dispositivo patentado con el nombre de válvula *Simplex* que evita el empleo de los estanques i que representa la figura 71 bis.

La cañería de agua potable está conectada en el enchufe *K*. Esta seccion como la *G* están llenas de agua bajo presion. Al

(1) Hasluck. Sanitary Conveniences and Drainage, páj. 48.
(2) Congres d'higiene, 1900. *Compte Rendu des Travaux*, paj. 299.
(3) Congres d'higiene, 1900 *Compte Rendu des Travaux*; páj. 294.
(4) *La Technologie Sanitaire*. N.° de 1.° de Octubre de 1898.

Digitized by Google

levantar la manilla *A* se levanta la pieza *B* esta levanta un pivote central en cuyo estremo superior está la esfeia de caucho *C*, con lo cual cae una pequeña cantidad del agua que en la cá-

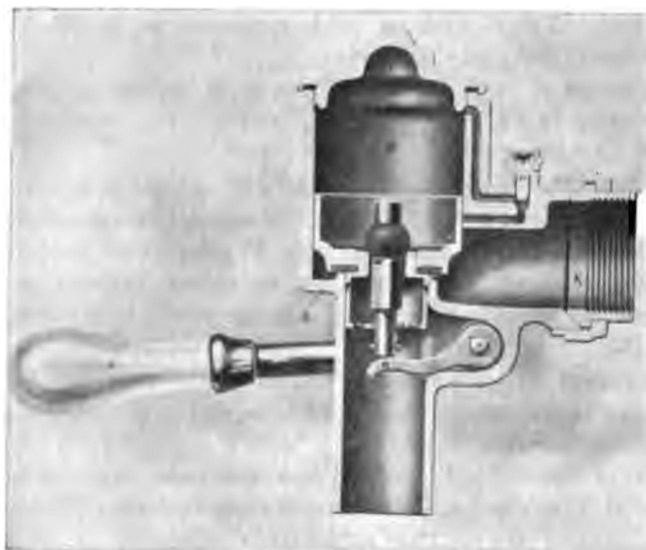


Fig. 71

mara *G* está haciendo presion. Luego llega un momento en que la ascension del pivote central hace subir igualmente toda la válvula *E*, por medio de la chaveta que tiene dicho pivote en su estremo inferior. Desde el momento en que el borde inferior *a* de la válvula *E* llega mas arriba que el nivel *m* del estremo *K*, pasa un gran golpe de agua al compartimento *L*, conectado a la cuveta del W. C. Ahora bien; la ascension de 'a válvula *E* descubre el canal *P*, por el cual el agua se precipita tambien a la cámara superior *G*: cuando la presion en ésta es superior a la que existe en *L* la válvula *E* desciende i el golpe de agua cesa. El tornillo *H* sirve para reglar el paso del agua a la cámara *G* a fin que el descenso sólo permita e paso del golpe de agua necesario e impida que ésta se pierda inútilmente.

El dispositivo anterior es económico i de indiscutible eficacia. No obstante, no se ha jeneralizado, como seria de esperarlo, por el hecho que las ciudades que con mas perfeccion instalan estos

Digitized by Google

servicios, no usan medidores i con el abono de llave o gasto limitado no se tendria la presion necesaria para el funcionamiento.

La fig. 52 indica el sitio preciso en que debe instalarse.

II

En el LAVADO JENERAL DE LA CANALIZACION DOMICILIARIA se usan *estanques automáticos* (*chasse*) que se disponen en el

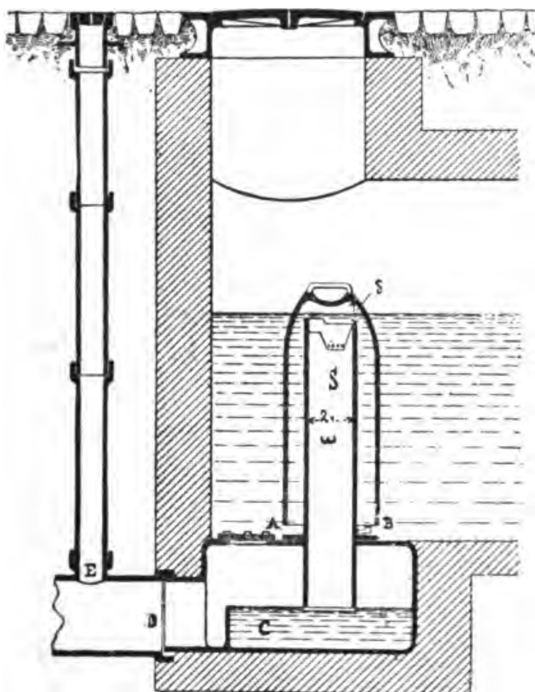


Fig. 72

oríjen o punto mas alto de la cañería matriz, bajo el nivel de suelo, o en elevacion.

Han de reunir las condiciones principales siguientes (1):

1.° El sifon debe cebarse instantáneamente a fin de prevenir la pérdida de agua por derrame; 2.° deben ser sencillos i de piezas sólidas; 3.° se proscribirá en ellos las piezas móviles; 4.° no han

(1) GENESTE et HERCHELL. *Material d'Assainissement* páj. 441.

Digitized by Google

de requerir prolijidad esmerada de esplotacion; 5.° han de evitar las entradas de aire en los sifones durante la descarga, las cuales pueden ocacionar una paralizacion en el funcionamiento; 6.° el restablecimiento de la presion ordinaria i el descebo han de ser rápidos.

El primero de los aparatos en uso fué ideado por Rogers-Field. Su uso se ha jeneralizado universalmente.

Consta, fig. 72, de una cubeta metálica *C* de la cual sale el tubo de descarga *D*; al mismo tiempo, un tubo vertical *S* atraviesa la tapa de la cubeta i está cubierto superiormente por una campana *A B* que deja entre ella i el tubo *S* un espacio anular de altura δ, tal que (1)

$$2 \pi r \delta = \omega$$

A medida que el agua sube en el depósito i en el torno del tubo *S*, debajo de la campana *A B*, el aire encerrado en ésta es

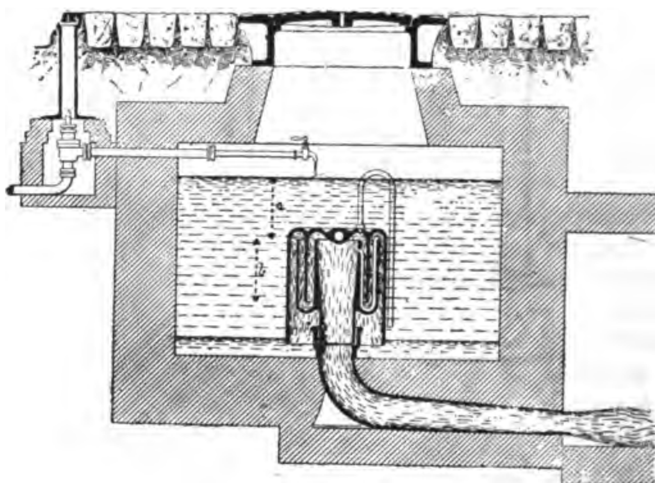


Fig. 73

rechazado a la cubeta; cuando el nivel líquido alcanza al borde superior del tubo *S*, el sifón se ceba instantáneamente a consecuencia de lo reducido de la altura δ, i el currimiento continúa

(1) LEZAETA. *Hidráulica*, páj. 210.

Digitized by Google

miéntras el nivel del agua en el depósito no haya bajado hasta el borde *A B* de la campana. A fin que no se rompa la columna de agua por la acumulacion de aire en la cubeta, se dispone el tubo de ventilacion *E* para el escape de éste.

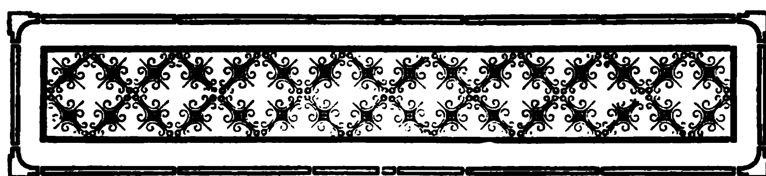
El tipo Pützeys, fig. 73, funciona de análoga manera. La descarga se produce en él, cuando la altura de agua *a* es igual a poco mayor que la *b*. La esplicacion de las anteriores nos evita mayores detalles.

En algunos paises los *chasses* son reglamentarios. Así en Méjico se exijen de 100 litros por cada 10 metros de cañería (3).

(1) Reglamento de Albañales de Méjico de 1892, art. 9.



Digitized by Google



Capítulo IX

Conexion de la Alcantarilla Domiciliaria con la Alcantarilla Pública

Sistema Ingles i sistema Americano — Sifón de pié

SUMARIO

I. Esposicion de ámbos sistemas.—II. Discusiones sobre el *sifón de pié* en los congresos científicos de Paris celebrados en 1895 i 1900.— III. Opiniones distinguidas.—IV. Sistema que se adoptará en Santiago, i antecedentes de esta adopcion.—V. Conclusiones.

I

La intercepcion de los gases de la alcantarilla pública en e punto de conexion de esta con la domiciliaria, o la salida de ellos por la red de cañerías de ésta, ha dado márjen a los dos sistemas con cuyo nombre encabezamos este capítulo.

En el *sistema inglés* estos gases son detenidos en el límite mismo de ámbas alcantarillas (la pública i la domiciliaria) por un sifón de grandes dimensiones llamado *sifon de pié o sifon ter-*

Digitized by Google

minal, colocado en el límite de la casa con la calle o próximo a él, y las condiciones que hemos estudiado en el capítulo V.

Los gases de la alcantarilla pública se detienen pues aquí, sin perjuicio que existan cierres análogos, aunque menores, en todos los artefactos de desagüe de la casa, con el fin de aislar la atmósfera interior de la canalizacion domiciliaria del aire ambiente.

En el *sistema americano* no se coloca sifon de pié. Los gases de la alcantarilla pública entran a la domiciliaria, de la cual salen por las bajantes o cañerías de descarga de los *water closets* i otras, prolongadas hasta encima de los techos.

La consideracion de aislarse de la alcantarilla pública a fin de precaverse de los males que por su comunicacion pudieren provenir, impone el primer sistema. El estado actual de los conocimientos sanitarios justifica el segundo.

En efecto; la investigacion científica ha conducido a aceptar que los gases de una alcantarilla bien construida i mejor mantenida, en el sentido que siempre tenga aire que oxide sus materias i agua que las arrastre, son ménos inofensivos que el aire ambiente. Tal se desprende de los repetidos análisis efectuados en el aire de las cloacas en busca de bacterias i que dieron a Arnoul, Carnelley i Haldane los siguientes resultados (1):

1 litro de aire de cloaca........	8,9	jérmenes
1 litro de aire atmosférico......	15,9	»
1 litro de aire de una habitacion.	60,0	»

Como hemos visto, es principio inconcuso en Injeniería Sanitaria la ventilacion de todas las canalizaciones. Veamos cómo se efectúa esta en cada uno de los sistemas mencionados.

En el sistema inglés (fig. 74) se hace arrancar una cañería de ventilacion entre la alcantarilla pública i el sifón de pié, o sea del estremo mas alto de la union domiciliaria. Esta cañería sube por el frente del edificio i abre al aire a la altura de la cubierta de la casa. Los gases de la alcantarilla pública salen por ésta, entrando en cambio aire fresco por las bocas de luz, cámaras de visita, i sumideros (cuando no tienen sifon) situados en élla. Esta es la corriente de aire que ventila la alcantarilla pú-

(1) MAX RUBNER. *Tratado de Hijiene*, tomo I, páj. 505.

Digitized by Google

blica. Otras veces se colocan chimineas especiales de ventilacion sobre la alcantarilla pública, en vez de las cañerías mencionadas.

Por otra parte, una *toma de aire* (véase fig. 27) lleva éste a la

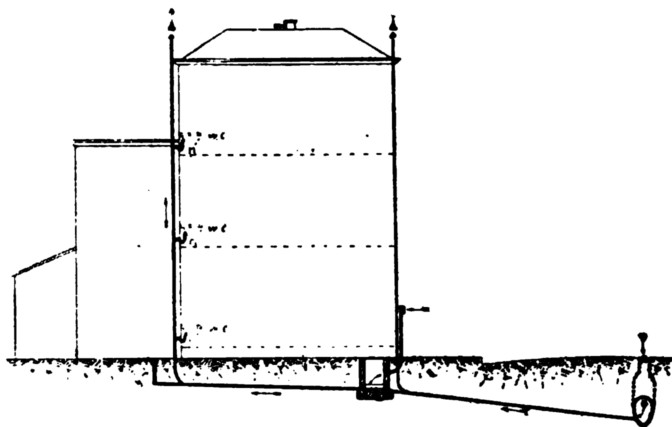


Fig. 74

cañería matriz domiciliaria, aguas arriba del sifón de pié. El aire la recorre en toda su estension hasta salir sobre los tejados,

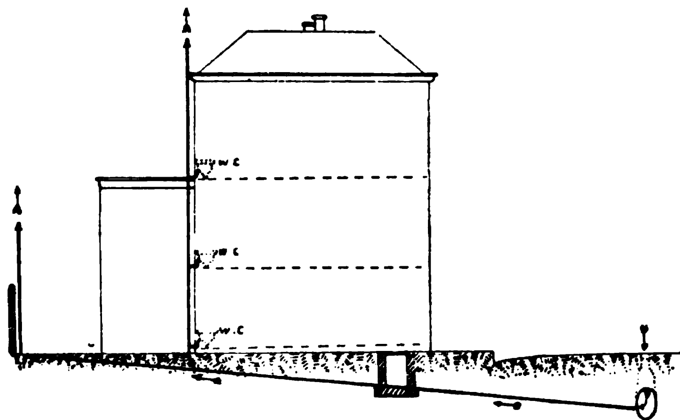


Fig. 75

por las cañerías de bajada de los *water closets* mas altos i por una cañería especial de ventilacion colocada en el punto mas alto de dicha alcantarilla domiciliaria. Así se constituye la ventilacion de ésta.

Digitized by Google

Tenemos, pues, en el sistema ingles dos circuitos de aire, uno para la alcantarilla pública i otro para la domiciliaria.

En el sistema aleman, (fig. 75), entra el aire por las cámaras de visita etc., se dirije hácia la casa por la union domiciliaria, recorre toda la red de cañerías de la casa, i sale a la atmósfera por las mismas cañerías mencionadas anteriormente,

Se tiene, en consecuencia, un solo circuito de ventilacion para la alcantarilla pública i la domiciliaria de visible simplicidad.

II

Entrando a hacer una DISCUSION SOBRE EL SIFÓN DE PIÉ diremos que mucho se ha hablado i mucho se ha discutido sobre la conveniencia o inconveniencia del sifón de pié, característico de uno de ellos i distintivo principal.

Nada mas sujestivo, a este respecto, que las interesantes discusiones sobre el particular mantenidas en el Congreso de Saneamiento i Salubridad de Paris de 1895, i en el de Hijiene i Demografía celebrado en 1900 en la misma capital.

Su lectura pone de relieve las ventajas por las cuales se recomienda la adopcion del sifón de pié, sus defectos i los argumentos aducidos en contra de ellos.

En el *Congreso de Saneamiento i Salubridad de Paris en 1895*, se puso en tabla en una de sus sesiones el tema siguiente: «*De las condiciones de aplicaciones de los obturadores sifoides en las canalizaciones de las habitaciones.*»

El relator del tema en cuestion, *M. George*, al tratar del sifón de pié dijo lo siguiente: (1)

«Al estremo de la canalizacion, i en la vecindad del colector debemos colocar un *sifón de pié* para detener toda vuelta de aire viciado proveniente de la alcantarilla i conforme al decreto prefectoral de 10 de Noviembre de 1886. Este sifón, de greda barnizada, tiene una inmersion suficiente i cumple bien su oficio, pero jamas lo hemos visto emplear, tal que sea dispuesto para dejar entrar el aire al pié de la canalizacion. Esto es, a nuestro dictámen, un vicio radical que veríamos desaparecer con satisfaccion. Este vicio no debería existir, pues el decreto ha previsto la ventilacion de los conductos.

Es absolutamente necesario que el aire circule; es preciso para esto que los tubos sean abiertos en sus dos estremidades: la ventilacion de un tubo cerrado por abajo es un engaño.

Los sifones de pié que permiten ventilar los conductos son numerosos. Nos ha parecido necesario hablar de su empleo i no dudamos el ver poco a poco fijar la atencion sobre ellos, i los constructores injeniarse a ponerlos en obra».

---

(1) CONGRÈS D'ASSAINISSEMENT ET DE SALUBRITÉ, 1895. *Compte Rendu des Travaux*, páj. 40.

Digitized by Google

Abierta la discusion por el Presidente, *M. Bechmann*, se emitieron las siguientes opiniones (1)

M. Vaillant.

¿Cuál es entónces la utilidad del sifon de pié? Este sifón me parece un obstáculo a la ventilacion jeneral de la canalizacion de los tubos de bajada de *water closet* i de las aguas usadas.

Este sifón debe estar destinado a impedir que los olores de la alcantarilla penetren a la habitacion. ¿No valdria mas suprimir este *sifón de pié* i mantener la inmersion de agua de los demas sifones a una temperatura vecina a la del aire de las alcantarillas?

Por otro lado, resulta de las esperiencias del Dr. Miquel que el aire de la alcantarilla contiene ménos bacterios que el de la calle (5015 en la alcantarilla contra 8435 en la calle, término medio) estaria, pues, ménos viciado que este último.

Propongo al Congreso, emitir un voto pidiendo la supresion del sifón, que termina la canalizacion de cada casa».

Mr. Julien.

«Observaré al honorable Mr. Vaillant, que el sifon que está en la base de la canalizacion da el medio de cerrar la comunicacion entre la canalizacion i la alcantarilla, cuando se hacen reparaciones necesarias en el inmueble».

Mr. Smith.

«De las esperiencias citadas por Mr. Vaillant se podría concluir que el aire de la alcantarilla no es nocivo. Pero, yo pido al Congreso el permiso para relatar otra esperiencia mui reciente.

Se ha repartido en dos cajas una gran cantidad de ratones, todos en buena salud i de igual fuerza, i se ha colocado una de estas cajas cerca de una boca de alcantarilla, miéntras la otra estaba suspendido de una ventana. Al cabo de algun tiempo se ha inoculado a todos estos animales el bacilo del tífus i se ha encontrado que los ratones que no habian respirado el aire de la alcantarilla, no habian tomado esta enfermedad, miéntras que de los otros muchos de ellos han muerto.

Entónces es preciso protejernos contra el aire de las alcantarillas.

Para prevenir esto tenemos dos sistemas, el que ha sido preconizado por Mr. Vaillant—sistema adoptado en América i en Franckfort—que consiste en emplear cada tubo de caida para la ventilacion; i el que se emplea en Inglaterra. Consiste en disponer una cámara de intercepcion (con un sifon de pié) entre la casa i la alcantarilla. Esta cámara recoje el aire de la calle, el que recorre los tubos de caida i sube sobre el techo de las casas». (Señales de aprobacion).

Mr Deslingnières.

«Yo temo: 1.° que el sifon de que hablamos no sea práctico; 2.° que sea mui difícil protejerlo contra la helada; 3.° que la ventilacion propuesta sea complicada.»

Mr. Richou.

«En el sistema Lindley, tal como se ha aplicado en Frankfort, las alcantarillas tienen una pendiente tal que no contienen por decirlo así, nunca agua; que no se producen en ellas depósitos, i que la ventilacion es mui grande, lo que permite suprimir el sifon de pié para las casas. Lo mismo debe suceder en América.

(1) CONGRES D'ASSAINISSEMENT ET DE SALUBRITÉ 1895. *Compte Rendu des Travaux*, páj. 46.

Digitized by Google

Pero la utilidad del sifón de pié me parece absolutamente demostrada, cuando la pendiente de las alcantarillas es la justamente suficiente que es el caso mas jeneral.

En el caso indicado por Mr. Deslingnières, si la evaporacion hace desaparecer una parte del cierre de agua, que debe interceptar el gas de la alcantarilla, el sifon de pié tendrá aun una importancia considerable, pues asegurará una oclusion completa.

(Signos de aprobacion).

He aquí porqué este sifon es indispensable».

Mr. Vaillant.

«Los argumentos invocados en favor del sifon de pié no me parecen concluyentes».

Mr. George.

«Creo que estos argumentos han sido bien defendidos para que sea inútil volver sobre ellos».

Mr. Bechmann, (Presidente).

Somete a la consideracion del Congreso el artículo 3.°

«*Que los tubos de cualquier naturaleza que sea su destino, deben ser ventilados en toda su estension, asi como tambien las ramas de los sifones*».

Mr. Veissiére.

«Esta es la cuestion importante, desgraciadamente el tiempo falta, i no creo que podamos determinar en algunas palabras, si es posible ventilar por el sifon de pié». (Propone un método).

Mr. Farochon.

«La cuestion es bien sencilla: basta decir que el sifon debe ser ventilado, poco importa el procedimiento »

Mr. Masson.

«Los oradores precedentes han hablado al mismo tiempo de la ventilacion de las canalizaciones i del sifón de pié.

Yo pienso con muchos hijienistas que este sifón debe ser mantenido a fin de aislar absolutamente la casa de la alcantarilla.

Las canalizaciones i otras obras, sifones i aparatos sanitarios, pueden presentar a la larga deformaciones i vicios que disminuyan su éxito; el sifón terminal garantiza el inmueble contra toda vuelta de las emaciones provenientes de la alcantarilla pública. A este solo punto de vista su mantenimiento en la canalizacion me parece conveniente.»

Como se vé, en el Congreso de Saneamiento i Salubridades de 1895, celebrado en Paris, quedó abierta la cuestion del sifón de pié, no llegándose a votar sobre élproposicion ninguna al respecto; no obstante de la sola discusion, dados los argumentos sostenidos, se puede concluir que su utilidad se impone.

Cinco años despues, en 1900, se trataba nuevamente la cuestion en el *Congreso de Hijiene i Demografía,* celebrado en Paris. Sin llegarse tampoco a proposicion alguna, se deduce claramente de los argumentos mismos que se hicieron en la discusion, que el sifón de pié no debe prosribirse.

Digitized by Google

En efecto; propuesto el tema: *Saneamiento interior de las casas*. hicieron la relacion de él los señores *Lacau*, vice-presidente de la Sociedad de Injenieros i Arquitectos Francesa, i *Masson*, Injeniero Inspector de Alcantarillas i Trabajos Sanitarios de Paris.

Al tratar la cuestion plantearon el problema del sifón de pié del siguiente modo: (1)

«¿Se debe admitir o rechazar el sifón de pié?

Los partidarios sostienen:

1.° Que no se puede quitar a los propietarios el derecho de protejer sus inmuebles contra los gases de la alcantarilla pública;

2.° Que no es obstáculo a la ventilacion de ésta;

3.° Que el cierre de los demas sifones de la casa es destruido con frecuencia por succion, presion, evaporacion, sifonaje, i entónces, el medio mejor de precaverse es el sifon de pié;

Nosotros nos declaramos francamente adversarios del sifón de pié. En el *disconemecting system*, se hacen difíciles la ventilacion y el lavado, se exije un aparato de aereacion complicado, y se puede ocasionar la acumulacion de materias.

Este sistema es usado en Inglaterra donde las canalizaciones son defectuosas.

Si el aire de las alcantarillas se lo considera el vehículo de las enfermedades infecciosas, este sistema puede considerarse como que dá toda seguridad. Pero tal hipótesis es incompatible con nuestros conocimientos actuales sobre la propagacion de las enfermedades.

Con este sistema se hace imposible la utilizacion de las alcantarillas domiciliarias para la ventilacion de la pública.

El empleo del sifón de pié detiene las materias las que entran en putrefaccion.

Se ha calculado, en efecto, que un sifón de 15 cm. de diámetro contiene mas o ménos 10 litros de agua; que la velocidad de la corriente no pasa en ellos de 10 cm. por segundo. Esperiencias del Instituto Sanitario de Lóndres demuestran que 20 a 60% de las materias quedan en los sifones de pié i el resto va a la alcantarilla. Miéntras tanto, los sifones de las *toilettes* solo retienen 1 a 5% de las materias, y en estos mismos, de 15 cm. de diámetro, 1 a 14%.—Retienen ademas los sifones de pié 25 a 35% de agua. De aquí puede resultar el aumento del consumo de agua en ciudades que tienen sifon de pié.

En fin, el argumento del descebamiento tambien es aplicable al sifón de pié, de modo que no es argumento en su favor, el que sirva de precaucion cuando se desceban los demas de la casa».

Sin orijinarse aun discusion alguna, se pasó a otro tema análogo.

«*La alcantarilla pública en su union con la canalizacion de la casa*», del cual hizo relacion *Mr. Roechling* en la siguiente forma: (2)

«Hemos arribado al final de nuestras observaciones i para mayor facilidad las damos como conclusiones mas abajo.

(1) CONGRÈS D'HIGIENE ET DE DEMOGRAPHIE, 1900 *Compte Rendu des Travaux*, páj. 273.

(2) CONGRÈS D'HIGIENE ET DE DEMOGRAPHIE, 1900 *Compte Rendu des Travaux*, páj. 290

Digitized by Google

El sifón de pié y su uso es frecuentemente mal comprendidos. Se discute la cuestion de saber si este sifón es un medio mas fácil de protejer nuestras casas contra la entrada de los gases de la alcantarilla pública. Ha prestado, en efecto, estos servicios en innumerables casas, i no se deberia abandonar sin las razones mas sérias.

Se pretende que los gases de las alcantarillas no son las causas de las epidemias; pero todo observador atento admite que ellos son una causa indirecta de las epidemias, debilitando las fuerzas protectoras de nuestro organismo.

Conclusiones:

1.ª El objeto de todo drenaje sistemático de un inmueble, es el dotar la casa de todas las bondades inherentes a un buen sistema de distribucion de agua y de evacuacion de aguas usadas.

2.ª Este objeto será realizado por la observacion estricta de las dos reglas siguientes:

a) Escluir del interior de las casas todos los gases producidos en las alcantarillas públicas; evitar la descomposicion del suelo por las aguas usadas i materias i evitar la formacion de los gases del suelo y del aire, debajo i alrededor de las casas.

b) Evacuar lo mas pronto posible a la alcantarilla pública todas las materias fecales i aguas servidas.

3.ª Aplicacion de los puntos siguientes (son 14):

a) Sifón de pié».

....

Abierta la discusion, se produje el siguiente debate: (1)

Mr Roechling

«Antes que se abra la discusion, deseo hacer algunas observaciones a la relacion anterior.

Se ha invocado el mal estado de las canalizaciones en Inglaterra. Cree que ello es efectivo en ciertos barrios de Lóndres, pero que en todo el pais son mui buenas.

Las esperiencias del Instituto Sanitario de Lóndres, fueron efectuadas con un W. C. puesto en un subsuelo; las malas condiciones de ellas, léjos pues de ser un argumento en contra del sifon de pié, son su mejor defensa.»

Mr. Bechmann (presidente).— «Toda la discusion versará sobre el sifon de pié, pues en lo demas se está de acuerdo.

La cuestion es ésta: cuando tienen sifones todos los orificios de la casa, el sifon de pié es necesario?

MM. Lacau y Masson, dicen que sí; M. Roechling, dice que nó.

Yo querria ensayar el ponerlos de acuerdo.

Si la instalacion es perfecta y la casa bien protejida por sifones colocados en todos los orificios de descarga, no es necesario el sifón de pié. Si al contrario existe bocas insuficientemente obturadas, o cierres de válvulas, por ejemplo, es bueno recomendar el sifón de pié, que es útil siempre que la casa no está bien protejida por los otros.»

Mr. Vaillant

«En vista de consideraciones ya espuestas en la primera relacion, digo que debe proscribirse del todo».

Mr. Chaigneau

«Si en teoría se puede admitir la supresion del sifon de pié, yo creo que en la práctica esa supresion presenta grandes inconvenientes. ¿Cuál es la

(1) CONGRÈS D'HIGIENE ET DE DEMOGRAPHIE, 1900. *Compte Rendu des Travaux*, páj. 298.

Digitized by Google

vijilancia que se puede hacer sobre la canalizacion de una casa? Prácticamente imposible.—Solo un punto puede vijilarse bien, y es el sifon de pié. Estamos ademas seguros por él, qúe los gases no entraran a la casa; y ademas nos asegura que los habitantes de la casa no harán pasar a la canalizacion pública, objetos que la puedan obstruir.

Por estas razones, yo creo que, prácticamente, el sifon de pié se impone.»

Mr. Smith

No habrá depósitos en el sifon de pié si se sigue lo indicado: colocar el el sifon en una Cámara.

No condenemos el sifon de pié; observemos nuestros principios fijos i absolutos; no nos decidamos por ninguna solucion sobre esto, sino en vista de las circunstancias locales, que puedan variar de ciudad a ciudad, de calle a calle i de casa a casa.

Mr. Pützeys

«Soi partidario de la supresion del sifon de pié si la canalizacion es perfecta. Pero estimo que seria imprudente suprimirlo en Béljica, donde el mal estado de las canalizaciones, lo hace necesario.»

III

Cualquiera que compare el mérito respectivo de los argumentos que en pro i en contra de la cuestion de que tratamos se adujeron en los congresos mencionados, no podrá ménos de reconocer que el sistema ingles cuenta con una poderosa corriente de opinion, que si bien puede no imponerlo con esclusion del otro, se niega en lo absoluto a proscribirlo.

En corroboracion de lo anterior citaremos algunas OPINIONES DISTINGUIDAS que tomaremos de autores cuya nacionalidad pertenezcaa los paises que primitivamente han impuesto en sus reglamentos el sistema americano.

M. Bechmann, autoridad de primer órden en cuanto atañe a saneamiento, escribia en 1899 sobre este particular: (1)

"Tiene incostestablemente (el sifón de pié) la propiedad de establecer una separacion absoluta entre la atmósfera de la casa i la alcantarilla pública, lo que puede constituir una ventaja preciosa en muchos casos, i especialmente cuando todos los orificios de evacuacion no están provistos de obturadores hidráulicos.

"La controversia está abierta sobre este particular, i sin tomar parte en un sentido o en otro, diremos que la jeneralizacion del sifón terminal nos parece una medida de seguridad recomendable, que talvez seria exajerado hacerla obligatoria..."

Seis años despues, en 1905, publicaba este notable injeniero

(1) BECHMANN *Distributions D'Eau et Assainissement*, tomo II, pájs. 98 i 99.

Digitized by Google

la última de sus obras sobre Hidráulica Aplicada, tratando esta misma cuestion en términos mas o ménos análogos a los precedentes (1).

Los señores Pützeys, miembros del Consejo Superior de Hijiene Pública de Bruselas, doctor i profesor de Hijiene en la Universidad de Lieja el uno, e injeniero i jefe de trabajos públicos de aquella ciudad el otro, compendian sus opiniones sobre esta materia en el párrafo siguiente (2):

"Reasumiendo las consideraciones precedentes diremos, pues, que hai lugar a mantener el sifón de pié en las localidades donde las alcantarillas domiciliarias están mejor establecidas que las públicas, i que hai lugar a suprimirlo en las ciudades que poseen una canalizacion irreprochable".

Al final de su importante obra trascriben i comentan el proyecto de Reglamento sobre Instalaciones Sanitarias Domiciliarias, elaborado por el Consejo de que formaban parte, en 1900, (el que entiendo está ya en vijencia) i en cuyos artículos se contempla esta misma opinion (3).

El comandante Aviles Arnau, distinguido injeniero militar madrileño, autor de muchas obras sobre la materia, trata en 1904 la cuestion de que nos venimos ocupando, en su obra tantas veces citada en este estudio (4), no concibiendo la supresion del sifon de pié sino en instalaciones mui económicas i poco importantes. Es de advertir que en Madrid se habia jeneralizado el sistema americano al amparo de las ordenanzas, que en un principio no imponian el sifón de pié.

El Dr. Max Rubner, profesor de Hijiene de Berlin, i director del Instituto de Hijiene, de la misma capital, trata este punto en su notable obra (5), i solo objeta contra el sifón terminal, i sin abogar por su supresion, el inconveniente de no permitir ventilar la canalizacion pública por la domiciliaria. El mérito de este argumento hemos visto a lo que queda reducido en las anteriores discusiones, lo que nos demuestra que en Berlin mismo, existe a este respecto la corriente de opinion que hemos in-

---

(1) BECHMANN. *Hydraulique Agricole et Urbaine*, páj. 578.

(2) PÜTZEYS. *Installations Sanitaires des Habitations*, páj. 84.

(3) Proyecto de Instalaciones Sanitarias privadasdel Consejo de Hijiene de Bruselas, artículos 22 i 23.

(4) AVILÉS ARNAU. *La Casa Hijiénica*, páj. 533.

(5) MAX RUBNER. *Tratado de Hijiene*, tomo I, páj. 507.

Digitized by Google

dicado: consentir el sistema aleman, pero recomendar sin imponerlo el sistema ingles, siempre que se trate de un alcantarillado público irreprochable; e imponer este último sistema cuando el servicio público no merezca este calificativo.

M. Denfer, profesor del Curso de Arquitectura i Construccion Civil de la Escuela de Artes i Manufacturas de Paris, dice (1): "cada tubo de evacuacion debe estar provisto a su salida de la casa de un sifón en el cual la inmersion sea a lo ménos de 0.07 mt., a fin de evitar que los malos olores de la alcantarilla puedan pasar a la canalizacion i por consiguiente llegar a los locales habitados".

Como esperiencia sujestiva damos la siguiente que aparece en uno de los últimos números de la revista mas importante sobre Injeniería Sanitaria (2). Se refiere a una série de esperiencias notables practicadas por el Mayor W. H. Horrocks por las cuales se ha demostrado terminantemente, a juicio de la publicacion referida, que en una instalacion domiciliaria no entran los bacilos tíficos i otros mas, cuando está provista de sifón de pié i cuando ellos existen en la alcantarilla pública. En efecto; introducidos dichos bacilos en una alcantarilla se la puso en comunicacion con una larga cañería. En el punto medio de ésta se dispuso una segunda cañería vertical de 11 piés de altura, i en su estremo superior, el *cultivo* o masa alimenticia a que se adhieren dichos bacilos: ántes de dos horas el cultivo demostró la presencia de éstos. Interpuesto un sifon de pié entre la alcantarilla i la cañería se comprobó en todas las esperiencias lo contrario.

IV

La cuestion del sifón de pié se ha tratado en Santiago con motivo de la ventilacion jeneral del alcantarillado público. En efecto; la ventilacion del alcantarillado de una ciudad trae envuelta, por decirlo así, la adopcion o supresion del sifón de pié: si éste se adopta, la ventilacion de la alcantarilla pública se hará por las uniones domiciliarias i por cañerías que conectadas a éstas se disponen en las murallas del frente de las casas (tambien

(1) Denfer. *Plomberie*, páj. 397.

(2) *Journal of the Royal Sanitary Institute*, núm. de Mayo de 1907.

Digitized by Google

por chimeneas especiales de ventilacion establecidas en las calles); si se proscribe, por las cañerías matrices de desagüe de las casas, que terminan en cañerías especiales de ventilacion conectadas a su estremo mas alto, i por las cañerías de descarga de los artefactos de desagüe prolongadas hasta encima de las cubiertas.

Bajo este aspecto se ha tratado del sifón de pié en todos los estudios que precedieron a la construccion del Alcantarillado de Santiago.

El señor Martínez en su Proyecto de Desagües para la Zona Central de Santiago, acompaña un modelo de autorizacion para ejecutar los trabajos de los inmuebles, en cuyo artículo 1.° consulta el sifón de pié (1).

El señor Rouffosse, en su Proyecto de Alcantarillado de Santiago, adopta igualmente el sistema ingles (2). pero solo consultando la ventilacion de las alcantarillas públicas por las torres de las iglesias i por los edificios mas altos.

Los señores Chiessa i Pinchon, en su exámen de los proyectos anteriores, adoptan igualmente el sistema inglés, pero consultando cañerías de ventilacion para la alcantarilla pública en todas las casas, la que iria en la muralla divisoria cuando colindaren una baja i una alta (3).

La Comision Técnica compuesta por los señores Puga Borne, González i Santa María, i nombrada en 1900 para confeccionar las bases de un nuevo proyecto de alcantarillado, se decidió francamente por el sistema americano, en vista, dijo (4) de la «*verdadera division* que reina a este respecto en los proyectos anteriores; de los resultados satisfactorios obtenidos en otros paises; de la circunstancia de contar los colectores de Santiago, con agua permanente cuyo propio movimiento contribuirá a la ventilacion; de la verdadera reaccion en contra del sistema inglés, mui en boga en otro tiempo; i de acuerdo con las *conclusiones* a que arribó el Congreso de Hijiene i Demografía, recien celebrado en Paris.»

---

(1) MARTÍNEZ. *Proyecto de Desagües para la Zona Central de Santiago*, páj. 54.

(2) ROUFFOSSE. *Proyecto de Alcantarillado de Santiago*, páj. 25.

NOTA.—Estas citas i las siguientes son tomadas de la recopilacion de estos proyectos, que hizo el Ministerio del Interior.

(3) CHIESSA Y PINCHON. *Exámen de los Proyectos Martínez i Rouffosse*, páj. 27.

(4) PUGA BORNE, GONZALEZ I SANTA MARIA. *Informe de la Comision Técnica*, páj. 19.

Digitized by Google

Vemos que habia uniformidad en favor del sifón de pié en los anteriores proyectos i sabemos que no se arribó a conclusiones en dicho Congreso, ya que si bien la relacion del tema fué desfavorable al método ingles (lo que solo significa la opinion personal del relator) la discusion de él condujo a demostrar que la mayoría de las opiniones, i los argumentos de mas fuerza están a su favor.

El señor Santa María, debiendo ajustarse a las bases contenidas en el informe anterior, consultó igualmente el método aleman (1).

Por fin, haremos notar que la reaccion contra el sifón de pié fué iniciada i jeneralizada cuando estos artefactos se reducian a una caja de fundicion o a un sifón *D* que retenia las materias i ocasionaba todos los inconvenientes que en su debido lugar hemos espuesto. Las condiciones modernas de empleo alejan considerablemente o evitan los temores e inconvenientes sustentados en contra del sistema ingles.

V

Reasumiendo en ALGUNAS CONCLUSIONES tan importante materia, diremos:

Que el estado de la cuestion permanece aun sin resolverse definitivamente ya que no se han efectuado estudios i comparaciones paralelas, esto es en alcantarillados que se encuentren en idénticas condiciones. Que puede estimarse innecesario el sifón de pié en ciudades cuyas alcantarillas han sido racionalmente concebidas, bien construidas i mejor mantenidas; ya que en las pequeñas secciones, efectuadas con buenos materiales, i en las cuales siempre haya buena ventilacion i un suficiente caudal de agua de lavado, no es de temer la produccion abundante de gases nocivos que hagan malsana su atmósfera: puede, por tanto, comunicarse directamente a las casas i, aun, talvez habria conveniencia en ello para la eficacia i simplicidad de la ventilacion en jeneral. Que debe adoptarse el sifón de pié en ciudades cuyo alcantarillado público, por una u otra causa, tengan sus canalizaciones en un estado de servicio, que pueda estimarse, bajo el

(1) SANTA MARÍA. *Proyecto de Alcantarillado de Santiago*, páj. 41.

Digitized by Google

punto de vista de la pureza de su atmósfera cloacal, como de inferioridad permanente con respecto a la atmósfera interior de las instalaciones domiciliarias. I, por último, que si bien aquellas condiciones que autorizan la supresion del sifón de pié son casi ideales, las que aconsejan su adopcion no justificarán en muchos casos hacerlo obligatorio,

---

El sifón de pié se impone en algunos reglamentos de Estados Unidos, de los cuales citaremos el de Conecticut, Brooklyn i New York (1), en Inglaterra (2), España (3), Béljica (4), República Arjentina (5), Méjico (6).

Hemos colocado en condicional la ventaja, a juicio de alguno evidente, que reporta la ventilacion del alcantarillado público por las cañerías domiciliarias, en vez de los otros sistemas practicados hasta el dia. En efecto; a este respecto puede considerarse que existe tendencia a formarse una opinion desfavorable a dicho sistema.

Sin comentarios trascribimos el siguiente artículo de la importante revista inglesa *Surveyor* que sintetisa mui bien el estado de la cuestion (7).

VENTILACION DE LOS ALCANTARILLADOS

«Nadie discute en el dia la necesidad de ventilar las alcantarillas. Pero, no se está tan de acuerdo sobre los procedimientos que deben emplearse para asegurar esta ventilacion.

El medio mas utilizado, e impuesto entre otras partes en Béljica por las instrucciones de la Administracion de Hijiene Pública, consiste en suprimir los sifones o cierres contra gases que se colocan a menudo en los sumideros i otras bocas de alcantarillas.

Teóricamente, esta supresion no puede presentar inconvenientes: se admite que cuando una corriente de agua contínua va por las alcantarillas, la atmósfera de estas participa del movimiento de dicha corriente, lo que produce en las espresadas bocas una *aspiracion del aire esterior;* no es posible, por tanto, que éstas despidan gases fétidos o infestados.

Pero, en la práctica sucede a menudo otra cosa: la corriente de agua se reduce a veces a un pequeño filete líquido que no produce movimiento algu-

(1) Ordenanza de Plomería de Conecticut, de 1891, art. 8.
Reglamento de Plomería de Brooklyn de 1897, art.
Reglamento de Desagües i Plomería de New York, de 1901, art. 78.°

(2) Reglamento del L. G. B. aprobado por lei de 1884, art. 65.

(3) Bando del Alcalde de Madrid sobre saneamiento, de 1898, art. 1.°

(4) Reglamento del Consejo de Hijiene de Bruseles, de 1900, art 22.

(5) Reglamento de Cloacas Domiciliarias de Buenos Aires de 1903, art. 38.

(6) Reglamento de Albañales de Méjico. de 1892, art. 28.

(7) *Surveyor*. N.° de 16 de Noviembre de 1906.

Digitized by Google

no en el aire de la alcantarilla; cesa entónces la aspiracion, por las bocas, del aire esterior, i los gases interiores escapan libremente por ellas; por otra parte, en razon de las fuertes pendientes de las alcantarillas, estas funcionan como chimeneas: el aire entra por las bocas colocadas en la parte mas baja de cada alcantarilla, la recorre en sentido contrario al del agua i se reparte en la atmósfera esterior por las bocas establecidas en la parte mas alta; todavía, en otros casos, la evacuacion a la alcantarilla de líquidos calientes, produce una inversion de la circulacion normal de los gases.

En estos diversos casos, el hecho de no existir sifones o cierres contra gases en los sumideros i otras bocas a que nos referimos, puede ser causa nociva para las casas vecinas a ellas, sobre todo bajo ciertas condiciones de temperatura i de presion atmosférica.

Se ha buscado durante mucho tiempo un medio eficaz de ventilar las alcantarillas, suprimiendo, por cierto, la posibilidad de tener un desprendimiento de gases deletéreos al nivel de la calle.

Muchas soluciones han sido propuestas, tales como la estraccion mecánica del aire viciado, la destruccion de gases infectos por el calor, la formacion de corrientes de aire por la inyeccion de agua en las alcantarillas, etc. Estos diversos medios son susceptibles de dar buenos resultados, pero necesitan una vijilancia constante i asidua; si esta obligacion puede no ser un gran inconveniente en las grandes ciudades, constituye un inconveniente insalvable en las pequeñas comunas rurales que se encuentran en la imposibilidad práctica de organizar convenientemente un servicio semejante.

La administracion municipal de West-Hartlepool palpando estas dificultades, ha encargado a su injeniero M. Nelson P. Dennis, estudiar de cerca la cuestion. Numerosas esperiencias han sido efectuadas por este técnico, que ha comparado entre sí, los sistemas de ventilacion siguientes: 1.°, por las cámaras de visita; 2.°, por los sumideros; 3.°, por chimeneas tubulares de 0.10 mts. de diámetro i 10 mts. de altura, adosadas a las fachadas de las casas; 4.°, por columnas de la misma altura, establecidas directamente encima de las alcantarillas, i que tenian 0.25 mts. de diámetro en su mitad inferior, 0.16 mts. en su mitad superior, i cuya coneccion con las alcantarillas se hacia por una pieza especial de 0.28 mts. de diámetro.—Mr. Dennis ha medido con el anemómetro el volúmen de aire que ha pasado por cada uno de estos sistemas i ha anotado las inversiones de corriente que se han producido. El resultado de estas esperiencias es el consignado en la tabla adjunta:

Volúmen de aire evacuado por minuto — En piés cúbicos	Cámaras de visita	Sumideros	Tubos adosados a las casas	Columnas de ventilacion
Mas de 100	3	14	0	21
De 100 a 80	8	5	0	15
» 80 a 60	14	15	0	18
» 60 a 40	15	19	0	23
» 40 a 30	15	6	3	15
» 30 a 20	11	3	6	4
» 20 a 10	6	1	21	3
» 10 a 1	0	0	31	0
Corrientes alternativas	17	6	0	0
No funcionaron	10	37	39	1
Número total de esperiencias	256	100	68	115

Digitized by Google

De los datos de Mr. Dennis, resulta que el gasto medio por minuto alcanza:

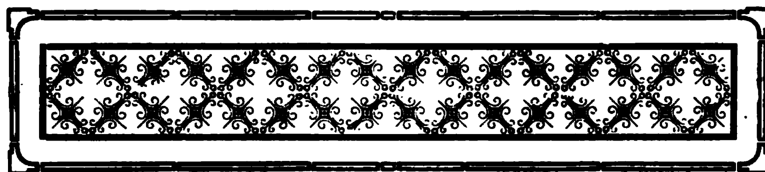
70.03	piés	cúbicos	para las columnas de ventilacion.
45.79	»	»	para los sumideros.
33.23	»	»	para las cámaras de visita.
7.16	»	»	para los tubos adosados a las fachadas.

La inferioridad de este último dispositivo es manifiesta; ello es debido, segun el esperimentador, a los muchos codos i variaciones bruscas que presentan dichos tubos i a las obstrucciones que se producen frecuentemente a causa de su pequeño diámetro: un nido de pájaros que se establece fácilmente, basta para impedir su funcionamiento; si se remedian estos defectos, se obtendrian seguramente mejores resultados. El sistema de ventilacion mas eficaz i en el cual el éxito se encuentra mas asegurado, parece ser la chimenea de un regular diámetro unida directamente a la alcantarilla. Esperiencias complementarias efectuadas durante un tiempo de absoluta calma i con una temperatura sensiblemente igual a la que existe en la alcantarilla—circunstancias estremadamente desfavorables—han indicado que el gasto en cada columna, alcanza siempre a 26 piés cúbicos por minuto. Este resultado puede ser considerado como mui satisfactorio.

En vista de estas esperiencias, la administracion municipal de West-Hartlepool, ha decidido la colocacion de 139 chimeneas de ventilacion, de 0.16 mts. de diámetro, adosadas a las fachadas de las casas, i unidas a la canalizacion por conecciones de 0.25 mts. de diámetro; ademas, 70 columnas aisladas de idéntica seccion, colocadas sobre las alcantarillas mismas.»



Digitized by Google



Capítulo X

Ventilacion Jeneral de la Alcantarilla Domiciliaria i Particular de los Artefactos de Desagüe

SUMARIO

I. Ventilacion destinada a oxidar las materias.—II. Ventilacion de los sifones

Hemos visto en los capítulos anteriores el papel que desempeña la ventilacion en la red domiciliaria de desagüe, i la importancia que se le atribuye dados los conocimientos modernos de la Injeniería Sanitaria.

Hemos podido apreciar igualmente, como se emplea la ventilacion con dos objetos bien distintos. Uno de ellos es oxidar las materias orgánicas que eventualmente hubieran podido quedar adheridas a las paredes de las cañerías. El otro es llevar el aire a la corona de los sifones con el fin de llenar la condicion que exije la conservacion de su carga: la igualdad de presion en una i otra de sus ramas.

Digitized by Google

I

Sobre la VENTILACION DESTINADA A OXIDAR LAS MATERIAS (1) recordaremos que al tratar del sistema ingles i del sistema americano, se ha visto la diferencia entre las corrientes de aire que se producen en uno i otro, constituyéndose dos circuitos de ventilacion en el primero i uno en el segundo.

Una vez introducido el aire a la cañería matriz, sea por la union domiciliaria, sea por la boca especial de aspiracion de este elemento, se le dá salida por cañerías suficientemente prolongadas hasta encima de las cubiertas.

Una notable comision de injenieros ingleses, que en años atras hizo estudios especiales sobre la ventilacion de los cuarteles, fija como superficie necesaria de la boca de admision la de 1 pulgada cuadrada ($0.^{m2}000645$) para la introduccion de 60 piés cúbicos ($1,730^{m3}$) de aire.

Los principios en que descansa el movimiento del aire en estos casos, pueden comprenderse en dos: 1.°, hecha abstraccion de los vientos, se requieren diversa temperatura entre el aire esterior i el de una cañería, para obtener el movimiento del de ésta; 2.°, no puede entrar un volúmen de aire, sin que uno igual salga de la cañería (Perclet).

La fórmula segun la cual se calculan estos movimientos es larga i complicada. Puede consultársela en Morin.

Las necesidades de la práctica han consagrado ya los diámetros mas eficaces a este respecto, los que daremos en el próximo capítulo.

Las cañerías a que hacemos referencia son: 1.ª las *bajantes o cañerías de evacuacion* que sirven los desagües de diversos pisos, o las de un solo piso (en casas bajas) prolongadas en uno i otro caso i plegadas verticalmente a las murallas hasta rematar al aire sobre la cubierta en un ventilador; i 2.ª, *cañerías especiales de ventilacion*, del mismo diámetro, por lo comun, que la cañería

---

(1) BIBLIOGRAFIA.—MORIN. *Études sur la Ventilation*, tomo I, páj. 167.—HASLUCK. *Sanitary Conveniences and Drainage*, páj. 107.—PÜTZEYS. *Installations Sanitaires des Habitations*, páj. 97.—SPATARO. *Saneamiento de las Poblaciones*, páj. 440.—PALMER. *Hijiene Pública*, páj. 97.—MOORE, *Sanitary Engineering*, páj. 315.—PERCLET. *Traité de la Chaleur*, tomo III páj. 183.

Digitized by Google

matriz i que arrancan del punto mas alto de ésta, el que se coloca al pié de la muralla de fondo de la casa, i por la cual suben verticalmente hasta una altura mayor que el edificio colindante.

No teniendo cada casa boca especial de aspiracion de aire, como sucede en el *sistema ingles*, la ventilacion no se efectúa a veces en buenas condiciones, sino en las esquinas, esto es, en las inmediaciones de las cámaras de visita, por cuyas tapas entra el aire.

Esta deficiencia se la ha obviado dotando cada casa de toma de aire como en el *sistema ingles*, obteniéndose buena ventilacion, pero a costa de los inconvenientes que suelen a veces presentar dichas bocas de admision del aire.

En efecto, el mecanismo ya descrito en el capítulo anterior se descompone a veces con el tiempo, ya sea por la acumulacion de polvo en su interior, ya sea por las compresiones del aire que hacen cerrar con violencia la hoja de talco. Estas compresiones son inevitables: se producen por lo comun aguas abajo de cada descarga, como consecuencia de la fuerza con que ésta arrastra el aire que encuentra por delante.

Descompuesta la válvula, toda eficacia del cierre ha cesado; cada descarga orijinará una compresion de aire viciado que escapará por aquella a la altura de la boca de los transeuntes.

En consecuencia, este elemento, teóricamente perfecto dá lugar en la práctica a defectos que, o pasan inadvertidos, o que conocidos, nadie los remedia ya que al interesado no lo afecta mas que a cualquier otro.

Los inconvenientes apuntados son subsanables prolongando el tubo que une la cañería matriz con la toma de aire, por la pared del frente de la casa hasta el nivel de la cubierta, i suprimiendo la espresada toma. El aire arrastrado por las descargas tendria su salida natural. Se trataria precisamente de un sifon de iguales ramas, por cualquiera de las cuales podria aquel entrar o salir de las cañerías domiciliarias.

Este dispositivo se practica hoi dia con éxito lisonjero en Inglaterra i Estados Unidos en donde las reglamentaciones dan márjen para ello.

El dispositivo anterior tiene a su vez un inconveniente: las alternativas del aire seco i húmedo oxidan mas de lo que se cree las cañerías, cae el moho a la base de éstas i hasta llega a obstruirlas. Se remedia lo anterior dotando la base de una tapa de rejistro por donde se efectúan las limpias necesarias.

Digitized by Google

Esta solucion daria un aspecto mui anti-estético a las calles en que existan casas bajas al lado de casas de dos o mas pisos, ya que por lo comun las cañerías de aquéllas habria que elevarlas al nivel de las cubiertas de éstas.

No deben usarse las cañerías de aguas pluviales como cañerías de ventilacion, pues abriendo al nivel de las canales, los gases del interior de la canalizacion entran directamente a los entretechos, o a los pisos altos en caso de tenerse armaduras a la *manzard;* ademas, no pueden funcionar como cañerías de ventilacion durante una lluvia fuerte que es cuando se las necesita.

Se recomienda, i en algunas partes se exije, que las cañerías a que nos venimos refiriendo se coloquen lo mas léjos posible de las ventanas.

Siempre se las hace terminar en un sombrerete i en algunos paises, en que por sus condiciones atmosféricas el tiraje del aire no se efectúa bien (caso que no es el de nuestras ciudades del norte i centro del pais), se reemplaza el sombrerete por un ventilador que lo activa, i de los que existen muchos modelos (1).

Hellyer ha practicado minuciosas esperiencias sobre el grado de eficacia i mérito de los ventiladores mas usados con el fin de activar la ventilacion natural. Estima, a la vez, que esta queda asegurada para toda la canalizacion domiciliaria, siempre que se tenga una cañería de ventilacion cada 30 mts. (2).

La ventilacion destinada a oxidar las materias, obtenida por el medio descrito de prolongar las cañerías de la red domiciliaria, puede estimarse como uno de los puntos mas importantes en pró de la salubridad de la casa.

Los reglamentos no dejan de referirse terminantemente a esta materia, aun en aquellos paises en que no se atribuye a estas cuestiones la importancia que tienen.

En Francia (3), España (4), Alemania (5), Austria (6), Esta-

(1) Veáse: AVILES ARNAU. *La Casa Hijiénica*, páj. 190.
MORIN. *Etudes sur la ventilation*, páj. 67.
PUTZEIS. *La Construction des Casernes*, páj. 211.
TURAZZA. *Ingegneria Sanitaria*, páj. 236.

(2) HELLYER. *The Plumber and Sanitary Houses*, pájs. 434 i 268.

(3) Decreto del Prefecto del Sena, de 1896, art. 4.°
Reglamento de Marsella, de 1892, art. 8 i 20.

(4) Ordenanzas de la Villa de Madrid, de 1892, art. 745.

(5) Ordenanza de Policía de Berlín, de 1874, art. 6.°

(6) Reglamento de Edificios, de Viena, de 1883.

Digitized by Google

dos Unidos (1) e Italia (2), se exije prolongar cada tubo o rama de evacuacion de w. c. hasta abrir al aire.

En Béljica (3), Inglaterra (4), Alemania (5), i República Arjentina (6), ademas de lo anterior, se exije tambien colocar una cañería especial de ventilacion en el punto mas alto de la cañería matriz.

En este último pais se exije tambien prolongar ademas de las cañerías de w. c. toda cañería que tenga mas de 3 metros.

II

La ventilacion de los sifones de que deben estar dotados todos los artefactos receptores, se requiere por estár continuamente espuestos a perder su carga de agua por las causas que hemos visto, y de las cuales las principales son, la compresion que proyecta a aquella al esterior, y la rarefaccion que tiene por efecto el sifonaje.

El hijienista ingles Hellyer. a quien tanto debe la Injeniería Sanitaria. dá cuenta de ochenta y seis notables esperiencias (7), efectuadas en varias clases de sifones dispuestos de diversas maneras, que comprueban la importancia de los efectos antedichos.

Es realmente increible el grado de rarefaccion que en el interior de una cañería, produce el escurrimiento de una cierta cantidad de agua a seccion llena.

Un anemómetro instalado por el mismo esperimentador en el estremo superior de una cañería de bajada destinada al servicio de los artefactos de desagüe de seis pisos, dió el siguiente resultado (8):

1	descarga	del	W.	C.	del	6.°	piso	aspiró	350	pies	de aire
,,	,,	,,	,,	,,		5.°	,,	,,	250	,,	,, ,,
,,	,,	,,	,,	,,		4.°	,,	,,	170	,,	,, ,,
,,	,,	,,	,,	,,		3.°	,,	,,	130	,,	,, ,,
,,	,,	,,	,,	,,		2.°	,,	,,	110	,,	,, ,,
,,	,,	,,	,,	,,		1.°	,,	,,	90	,,	,, ,,

(1) Ordenanza de Plomería de Búffalo, de 1891, art. 13.
» » Providence, de 1891, art. 17.
(2) Instrucciones Ministeriales de Italia, de 1896, art. 71.
(3) Reglamento del Consejo de Hijiene de Bruselas, de 1900, art. 20 i 26.
(4) Reglamento-tipo del *Local Governement Board*, de 1875, art. 65 i 66.
(5) Reglamento de Policía de Hamburgo, art. 39.
(6) Reglamento de Cloacas Domiciliarias de Buenos Aires, art 40.
(7) Hellyer. *The Plumber and Sanitary Houses*, páj. 112.
(8) Hellyer. *The Plumber and Sanitary Houses páj.* 156.

Digitized by Google

La rarefaccion ocasiona el sifonaje o pérdida de la carga de agua de los sifones, con lo cual cesa su eficacia.

De aquí la importancia escepcional que se atribuye en las instalaciones sanitarias modernas a los dispositivos imajinados con el fin de contrarrestarla, i de los cuales, el único eficaz hasta el presente es la *ventilacion de la corona*.

Salvo casos escepcionales, en donde quiera que se encuentren dos o mas sifones conectados a una misma bajante o cañería bajo nivel, existe el peligro que cada uno de ellos pueda ser desifonado por los demas. La dificultad de prever aquellos casos, i su reducido número es lo que hace recomendar la ventilacion de *todos ellos* sin escepcion.

En efecto, el *Congreso de Saneamiento i Salubridad de Paris de 1895*, despues de una brillante relacion de Mr. George, votaba la conclusion siguiente (1):

3.°) "Que los tubos de cualquier naturaleza i cualquiera que sea su papel, deben ser ventilados en toda su estension, así como todas las ramas de los sifones".

La Sociedad de *Arquitectos e Injenieros Sanitarios Francesa*, votaba en 1898 el siguiente acuerdo en un programa hijiénico completo (2):

8.°) "Ha de impedirse la entrada en la casa de los gases insalubles recurriéndose a la ventilacion natural i estableciendo *siempre* tubos ventiladores en donde haya sifones".

El *Congreso de Hijiene i Demografía de Paris, de 1900*, despues de una notable relacion de MM. Lacau i Masson, sobre el "Saneamiento interior de las casas", votaba el siguiente acuerdo (3):

2.° "El saneamiento de la casa exije la aereacion permanente de toda la canalizacion i la *imposibilidad* para los gases de ésta, de penetrar en las habitaciones"; en lo que va envuelta la materia de que nos venimos ocupando.

Los autores de los diversos paises en que se atribuye a estas cuestiones la importancia que en realidad tienen, imponen la ventilacion de todos los sifones de la casa, en las obras escritas en estos últimos años (4).

---

(1) CONGRÉS D'ASSAINISSEMENT, 1895, *Compte Rendu des Travaux*, páj. 76.

(2) *La Technologie Sanitaire, journal de L'Associacion*, (1898).

(3) CONGRÉS D'HYGIENE, 1900, *Compte Rendu des Travaux*, páj. 290.

(4) FIGUEROLA COWAN. *Práctica Sanitaria*, páj. 764.—FORT. *Los Desagües de la Casa*, páj. 45.—HASLUCK, *Sanitary conveniences and Drainage*,

Digitized by Google

Los reg amentos sanitarios mas modernos ajustan en un todo sus prescripciones a estos mismos hechos i conveniencias que hemos sustentado.

Segun ellos deben ventilarse todos los sifones de los artefactos de desagüe de la casa.—Tal se exije por los reglamentos mismos en Italia (2), España (3), Béljica (4), República Arjentina (5), Inglaterra (6), Estados Unidos i (7), Méjico (8).

Los autores citados i los reglamentos de estos i de otros paises, acusan casi uniformidad en lo referente al diámetro de as cañerias de ventilacion, como lo veremos en el capítulo siguiente.

---

páj. 157.—HELLYER, *The Plumber and Sanitary Houses*, páj. 103.—PUTZEYS, *Installations Sanitaires des Habitations*, páj. 147.—SLAZA, *Sanitary Work* páj. 125.—BECHMANN, *Distributions D'Eau et Assainissement*, páj. 97.—BECHMANN, *Hydraulique Agricole et Urbaine*, páj. 579.—SPATARO. *Saneamiento de Poblaciones*, páj. 442.—DURRIEU. *Obras Sanitarias Domiciliarias*, páj. 14.—RAZOUS. *L'Assainissement*, páj. 27.—WERY. L'*Assainissement des Villes*, páj. 263 —AUCAMUS. *Plomberie*, páj. 235.—WARING. *The Sanitary Drainage of Houses*, páj. 191.—STANLEY AND PIERSON. *The Separate System of Sewerage*, páj. 176.—CLARK. *Plumbing Pratice*, páj. 167.—AVILES. *La Casa Hijiénica*, páj. 412.—BARBEROT. *Constructions Civiles*, páj. 576.—DENFER. *Plomberie*, páj. 255.—LAWLER. *Modern Plumbing*, páj. 110.—BARDE. *Salubrité des Habitations*, páj 33.—MOORE. *Sanitary Engineering*. páj. 402.—MAGUIRE. *Domestic Sanitary Drainage and Plumbing*, páj. 190.

(2) Instruccion Ministerial sobre Hijiene del Suelo de 1896, arts. 71 i 104.

(3) Instrucciones sobre Saneamiento de las Casas de 1898, art. 7.

(4) Reglamento sobre instalaciones del Consejo de Hijiene, arts. 33 i 37.

(5) Reglamento de Cloacas Domiciliarias de 1903, arts. 43 i 44.

(6) Reglamento. tipo del L. G. B., (recopilacion de 1905), arts. 66 *a.*, seccion 8.ª

(7) Ordenanza de Plomería de Manchester, New Haven, de 1891, arts 4 i 14.

Ordenanza de id. id. de Búffalo, New York, de 1891, art. 13.

Id de id id de Trenton, New Jersey, de 1891, arts.

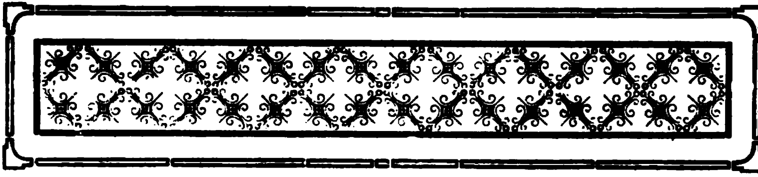
Id de id. id. de Prvidence, Rhode Island, arts. 17 i 18.

(8) Reglamento de Albañales de Méjico de 1892, art. 15.



Digitized by Google

Digitized by Google



Capítulo XI

Elementos que deben calcularse en un Proyecto de Instalacion Domiciliaria de Desagüe



SUMARIO

I. Cañerías bajo nivel: 1.°, velocidad; 2.°, diámetro; 3.°, pendiente.—II. Bajantes de aguas usadas.—III. Bajantes de aguas pluviales.—IV. Cañerías de descarga de los artefactos i de ventilacion de sus sifones. V, Cálculo de la capacidad de los estanques automáticos de lavado. *(chasse)*.

I

En las CAÑERIAS BAJO NIVEL debemos considerar los elementos siguientes:

1.°—*Velocidad*

"La velocidad de escurrimiento, dice Bechmann, (1) debe ser siempre suficiente para oponerse en tanto cuanto sea posible al depósito de materias sólidas en suspension, sin llegar a ser jamas

(1) BECHMANN. *Distributions D'Eau et Assainissement*, tomo II, páj. 159.

Digitized by Google

tan considerable que pueda temerse por la conservacion de las obras. Bajo este último aspecto no conviene en jeneral que la velocidad sobrepase de 2 mts. por segundo, en tanto que el primero conduce a exijir 0.30 o 0.40 mts. a lo ménos, cuando las aguas solo estén cargadas de materias finas i 0.80 a 1.00 si las cañerías reciben materias gruesas i pesadas".

Moore recomienda (1) la velocidad mínima de 3 piés (0.914m.) Pützeys prescribe la comprendida dentro de los límites anteriormente apuntados i por las mismas causas que hemos espuesto.

Este último autor fija otra condicion para el arrastre de las materias: esta es la profundidad de la lámina de agua cuando este elemento no ocupa la cañería a seccion llena. En este caso estima indispensable para producir dicho arrastre por la flotacion de las materias en el agua, que la altura de ésta sea de 0.02 mts junto con la velocidad mínima de 1.00 mts. por segundo (2).

2.º—*Diámetro*

El diámetro de las cañerías es uno de los puntos de mayor importancia en un proyecto de instalacion sanitaria, ya que de él junto con la pendiente, depende en gran parte el buen funcionamiento de la red.

Hemos ya hecho referencia al inconveniente que ocasionan los diámetros exajerados en uso en nuestras actuales instalaciones, inspiradas a veces por los operarios a fin de elevar los presupuestos i aceptados por los propietarios, tanto por la ignorancia, cuanto por dar aplicacion al antiguo proverbio: «lo que abunda no daña».

Al calcular el diámetro se toma en cuenta el *gasto estraordinario* o caudal de agua que entra a la red domiciliaria durante una lluvia fuerte, i no el *gasto* ordinario, proveniente del agua que requieren los servicios diarios de aseo i de la vida doméstica.

La razon de lo anterior descansa en que en el primer caso entra incomparablemente mas agua a la cañería matriz de desagüe que en el segundo, como vamos a verlo. En efecto, el máximo del gasto ordinario en una casa se obtendria dejando correr el agua por todas las llaves de esta instalacion. Los medidores de ésta de mayores dimensiones usados en las casas de Santiago son los de $\frac{3}{8}$", los que dejan pasar por dia 93 mts. ^{3}. Supo-

(1) MOORE. *Sanitary Engineering*, páj. 29.
(2) PUTZEIS. *Installations Sanitaires de Habitations*, páj. 107.

Digitized by Google

niendo que abriésemos las llaves durante una hora, tendremos que irian a la cañería matriz de desagüe *3,91* mts. ³.

Si consideramos ahora el primer gasto, tenemos, con la lluvia que se ha tomado en cuenta para las casas en el proyecto de desagües de la capital, que es de 100 litros por hectárea i segundo, i suponiendo que se trate de una casa de 10 metros de frente por 50 de fondo, durante una hora, la cantidad de *18 mts.* ³, que se evacuarian por la misma cañería matriz.

La lluvia a que hacemos referencia representa una altura de agua caida por hora de 0.036 mts. En Paris i Bruselas la altura considerada es de 0.05 mts.

Gráfico para el Cálculo de los Diámetros

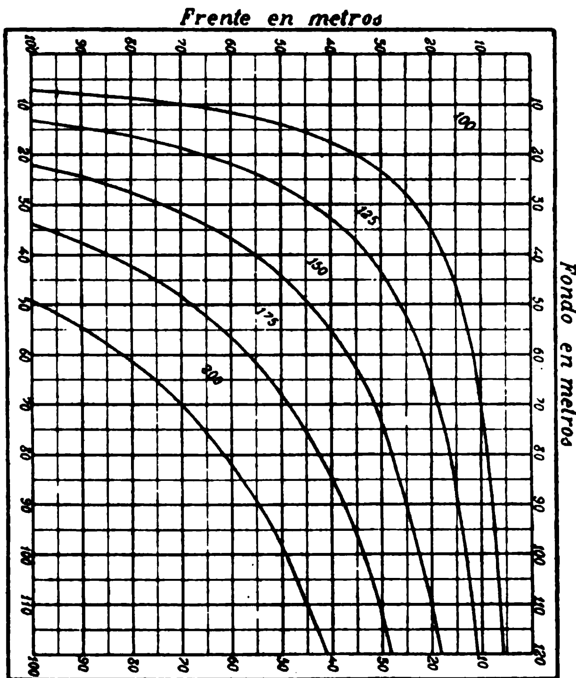


Fig. 76

El cálculo de los diámetros de cañerías que han de conducir aguas usadas, se hace por medio de gráficos i tablas deducidos de las fórmulas de Hidráulica.

Digitized by Google

En Santiago se usa el gráfico de la figura 76, calculado con las fórmulas siguientes (1):

$$U = C\sqrt{R\,J}$$
$$Q = C\,\Omega\,\sqrt{R\,J}$$
$$C = \frac{100}{1 \times \frac{0.30}{\sqrt{R}}}$$

en las cuales: U = velocidad media; R = radio medio; J = pendiente por metro; Ω = seccion transversal; i C coeficiente

El gasto adoptado es el de la lluvia referida, i la pendiente que se ha supuesto es la de 1,5%.

El gráfico dá los siguientes diámetros con relacion a las superficies de las casas:

Superficies:	hasta 700 m²	Diámetros:	0.100	m.
»	de 700 a 1,300...........	»	0.125	»
»	de 1,300 a 2,200..........	»	0.150	»
»	de 2,200 a 3,400..........	»	0.175	»
»	de 3,400 a 4,900..........	»	0.200	»

De aquí se deduce que la jeneralidad de las casas requieren para su cañería principal de desagüe un diámetro de 0.100 o de 0.125 mts.

No cesa de repetirse que estos diámetros (como igualmente los de las canalizaciones públicas), son estremadamente deficientes, llegándose a afirmar que su exigüidad trae envuelto su fracaso. El mérito de dicha especie se desvanece por completo ante los siguientes datos:

En Buenos Aires, en donde la lluvia es mayor que en Santiago (0.04 por hora i 0.036 mts. respectivamente), se exije que se coloque cañería matriz de 0.102 mts. (4") hasta para edificios de 800 mts.² de superficie (2).

En Bruselas (lluvia de 0.05 por hora) se recomienda como suficiente hasta para 500 mts.² el diámetro de 0.100 mts. i hasta para 1,500 m² el de 0.150 mts. (3).

---

(1) VAN A. BROECKMAN. *Breve Esposicion del Trabajo Realizado por la S. T. del Alcantarillado de Santiago*, páj. 36.

(2) DURRIEU. *Obras Sanitarias Domiciliarias*, páj. 53.

(3) PUTZEIS. *Installations Sanitaires des Habitations*, páj. 49.

Digitized by Google

En Paris, las tablas calculadas por la administracion asignan el diámetro de 0.120 mts. hasta para 500 mts.^{2} i el de 0.150 hasta para 1,250 mts.^{2} (1). La lluvia es la misma anterior.

En Lóndres, se estima como suficiente el diámetro de 4" (0.102) para un edificio que contenga hasta 25 habitantes i 10.000 piés^2 de superficie (930 mts.^{2}); el de 5" (0.125) hasta 50 habitantes i 20.000 pies^2 (1,860 mts.^{2}); i el de 6" hasta 100 habitantes i 30,000 pies^2 2,790 (mts.^{2}) (2), previniendo que las pendientes que dan los ingleses a sus cañerías son bastante menores que las que se dan en los paises anteriores.

Las cifras que hemos dado prueban la falta de fundamento de las críticas que merecen entre nosotros, los diámetros asignados a las cañerías de evacuacion de las casas por la Direccion del Alcantarillado. El ejemplo que sigue pone de relieve con la elocuencia de los hechos, esta misma cuestion, de tanta importancia en los servicios modernos.

El edificio de la *Manhatan Life Insurance Co.* de New York, que consta de 18 pisos i una torre de 31 mts. de alto, con otros 5 pisos, contiene 205 lavatorios, 24 lavaplatos, 52 orinales i 62 *water closets,* siendo la superficie de este coloso 613 mts^2. Pues bien, la cañería matriz del desagüe es de 0.150 mts. con 2% de pendiente.

El diámetro de las cañerías tambien es a veces necesario calcularlo a *media seccion;* esto es, en el supuesto que el agua tenga en el interior de ellas una altura igual a la mitad del diámetro. Tal debemos considerar en las cañerías que reciben un afluente, a causa que su descarga en la pieza especial, que constituye el ramal, se hace a veces a la altura del diámetro horizontal (3) (material frances i belga.)

2.°—*Pendiente*

La pendiente se encuentra limitada por dos consideraciones de importancia: producir las velocidades convenientes en cuanto a su mínimo; i, por lo que se refiere a su máximo, limitar la velocidad a la que hemos espuesto, i no ocasionar escavaciones mui profundas, que, ademas de aumentar el costo de la obra, hacen peligrar la estabilidad de las murallas i tabiques cercanos, obli-

(1) BECHMANN. *Distributions D'Eau et Assainissement,* tomo II, páj. 562
(2) JENSEN. *Sanitary Inspection Note Boock,* páj. 4.
(3) DENFER. *Plomberie,* páj. 84.

Digitized by Google

gando a sostenerlos con alzaprimas i otros procedimientos siempre costosos i a veces ineficaces. Una tercera consideracion limita la pendiente: las obstrucciones provenientes de su exceso; estas se producen por la acumulacion de papeles i objetos livianos que el agua, cuando adquiere mucha velocidad i la cañería tiene gran pendiente, plega a la parte superior de ella, i deja en seco, contribuyendo cada descarga a la obstruccion.

La discusion de las fórmulas jenerales del escurrimiento de los líquidos (1), ha dado márjen a una regla práctica del injeniero sanitario ingles Maguire: "multiplíquese el diámetro en centímetros por cuatro, i se tendrá la distancia correspondiente a uno de desnivel" (2). Así se tiene para,

Diámetro	4″	(0.102)......	Pendiente	1 en 40 (o sea 2,5%)
»	5″	(0.125)......	»	1 en 50 (o sea 2%)
»	6″	(0.152)......	»	1 en 60 (o sea 1.66%)

Estas pendientes son obligatorias en la Arjentina (3), ademas de ser las adoptadas en Inglaterra (4).

En otros paises se usa una sola pendiente para cualquier diámetro, como en Estados Unidos, que lo es de 1/4″ por pié (2,08%) (5), en Béljica (6), Francia (7), i Alemania, de 3%; en Méjico (8), mínima de 1%.

Una pendiente que no baje de 2% ni suba de 3%, es la que debe adoptarse, tratándose de cañerías principales.

Podrá bajarse de este límite en cañerías que solo conduzcan aguas pluviales, así como tambien en las demas, pero dotándolas de lavado especial (*chasse*) si la esperiencia lo demostrare conveniente.

Como límite máximo de pendiente no debe propasarse de 5%, pues ya ocasionan los dos últimos de los inconvenientes anota-

---

(1) Flamant. *Hydraulique*, pájs. 135 a 182.

(2) Maguire. *Domestic Sanitary Drainage and Plumbing*, páj. 132.

(3) Reglamento de Cloacas Domiciliarias de Buenos Aires de 1903, art. 35.

(4) Reglamento-tipo del L. G. B. de Inglaterra de 1884, art. 62.

(5) Ordenanza de Plomería de Hormesville.—New York, de 1891, art. 9.
» » » » Trenton.—New Jersey, de 1891, art. 14.
» » » » Manchester.—New Haven, de 1891, art. 6.

(6) Reglamento de Edificios de Bruselas, de 1884, art. 88.

(7) Decretos Prefectorales sobre saneamiento de 10 de Noviembre de 1886, 20 de Noviembre de 1887 i 24 de Diciembre de 1897.

(8) Reglamento de Albañales de Méjico de 1892, art. 7.

Digitized by Google

dos (1). Como límite inferior ya hemos indicado anteriormente el de 1% (2).

El gráfico anterior bastará para el cálculo de los diámetros en la jeneralidad de los casos. Damos, no obstante, las tablas siguientes que presentan unidos los diversos elementos a que nos hemos venido refiriendo i que podrán ser de utilidad en muchas ocasiones, previniendo que los gastos que dan son un poco superiores a los considerados en aquel gráfico (3).

Por último, en la Segunda Parte de este trabajo puede consultarse en el Capítulo XVII, el cálculo completo de una cañería de agua, lo que en muchos casos especiales será necesario.

TABLA

Gastos en litros por segundo de Cañerías de 0.08 a 0.20 metros de diámetro, a Seccion Llena, con las Pendientes i Velocidades que indican:

DIAMETRO	VELOCIDAD	PENDIENTES									
		m. 0,005	m. 0,010	m. 0,015	m. 0,020	m. 0,025	m. 0,030	m. 0,035	m. 0,040	m. 0,045	m. 0.050
m. 0,08	2 mt. por 1"...	......	......	......	......	......	......	......	......	......	......
	1 mt. „	......	......	3,57	2,22	1,64	1,30	1,07	0,908	0.787	0,692
0,10	2 mt. „	......	......	......	......	......	......	......	......	10.97	9,04
	1 mt. „	......	......	3 44	2,34	1,76	1,41	1,16	0,991	0,863	0,761
0,12	2 mt. „	......	......	......	......	......	......	16,0	12,6	10,5	9,08
	1 mt. „	......	6,30	3,56	2,47	1,88	1,50	1,25	1,07	0,932	0,824
0,15	2 mt. „	......	......	......	......	27,6	19,4	15,4	12,8	11,0	9,58
	1 mt. „	......	6,41	3,80	2,68	2,05	1,65	1,38	1,18	1,03	0,909
0.18	2 mt. „	......	......	......	38,4	25,4	19,6	16,0	13,4	11,6	10.2
	1 mt. „	19,2	6,73	4,07	2,88	2,22	1.79	1,49	1,28	1,12	0,988
0,20	2 mt. „	......	......	......	35,7	25,6	20,1	16,4	13,9	12,0	10,6
	1 mt. „	17,9	6,95	4,23	3,01	2,32	1,87	1,57	1,3[illegible]	1,17	1,04

(1) Spataro. *Saneamiento de Poblaciones*, páj. 100.

(2) Lambert. *Canalisation des Conductes des Egouts Privés*, páj. 15.

(3) Putzeys. *Installations Sanitaires des Habitations*, páj. 46.

Nota.—Las casillas en blanco indican que la velocidad correspondiente no alcanza a producirse.

Digitized by Google

TABLA

Gastos en litros por segundo, de Cañerías a media Seccion

DIAMETRO	PENDIENTES									
	m. 0,005	m. 0,010	m. 0,015	m. 0,020	m. 0,025	m. 0,030	m 0,035	m. 0.040	m. 0,045	m. 0,050
m.										
0,08	1,31	1,85	2,27	2,62	2,93	3,21	3,47	3,70	3,93	4,14
0,10	2,37	3,36	4,11	4,75	5,31	5,82	6,28	6,72	7,12	7,51
0,12	3,86	5 46	6,69	7,72	8,63	9,46	10,2	10,9	11,6	12,2
0,15	7,0	9,90	12,1	14,0	15,7	17,2	18,5	19,8	21,0	22,1
0,18	11,4	16,1	19,7	22,8	25,5	27,9	30,1	32,2	34,1	36,0
0,20	15,1	21,3	26,1	30,2	33,7	36,9	39,9	42,7	45,2	47,7
0,23	21,9	31,0	37,9	43,8	48,9	53,6	57,9	61,9	65,7	69,2
0,25	27,3	38,7	47,4	54,7	61,1	67,0	72,3	77,3	82,0	86,4

II

Comprendemos aquí las CAÑERIAS VERTICALES o mas o menos verticales, destinadas a evacuar las aguas usadas i materias de los pizos altos de un edificio.

En la jeneralidad de los casos bastará el diámetro de 0.08 mt., el de 0.100 i escepcionalmente de 0.125 mt. para cañerías que descarguen varios *water closets*.

No entramos a considerar en lo anterior las casas de mas de cuatro pisos, ya que no es probable que su construccion se jeneralice en el pais a causa de los temblores.

En justificacion de lo que precede, véase lo que dice Hellyer a este respecto (1):

"Numerosos i prolijos ensayos al mismo tiempo que muchos años de práctica sobre este particular, me permiten afirmar que no hai ningun inconveniente, por lo que hace a la capacidad, en unir varios w. c. a un tubo de bajada de 0.075 mt.

Las pequeñas secciones tienen las siguientes ventajas:

---

(1) HELLYER. *The Plumber and Sanitary Houses*, pájs. 151 a 156.

Digitized by Google

"1.ª Un gasto de instalacion menos elevado; 2.ª, un aspecto mas estético; 3.ª, dan lugar a un lavado mas eficaz.

"La figura *X* representa una bajante de 0.075 mt. que sirve a 6 w. c. i que ha funcionado mas de 10 años sin entorpecimiento.

"A fin de atenuar los efectos del sifonaje, preferiria dar 0.085 mt., o 0.100 mt. a las bajantes segun reciban en cada piso uno o dos w. c.

"En casas de mas de seis o siete pisos, es necesario por la misma razon, a mas de aumentar el diámetro de la bajante, aumentar igualmente el del tubo de ventilacion a 0.06 i 0.08, i la bajante misma en su parte prolongada hasta el techo aumentarla a 0.12 mts.

"Yo tuve ocasion de instalar en 1890 en una casa de once pisos una bajante con 2 w. c. en cada uno de ellos; la altura total podria tener unos 50 met. La bajante era de 0.11 mt., con prolongacion de 0.125; la cañería de descarga tenia 0.10 mt.; el tubo de ventilacion 0.075 i los ramales de esta 0.05 mt.

"La figura *X* representa la instalacion de otra bajante de 42 metros de altura en una casa de 8 pisos, con 2 w. c. en cada uno. Los diámetros eran los siguientes: 0.11 mt. para la bajante; 0.08 mt. para las descargas; 0.18 mt. para la prolongacion de la bajante, 0.075 para la cañería de ventilacion i 0.05 mt. para sus ramales".

Lo anterior nos autoriza, pues, para afirmar sin temor de contradiccion, que las cañerías de bajada que deben usarse en Santiago, deben ser por lo ménos de la mitad del diámetro de las colocadas hasta el presente.

En Lóndres se fija como diámetro mínimo el de 3½" (0,089 m.) para las bajantes de aguas usadas (1).—En Nueva York el Reglamento respectivo dá los diámetros siguientes para las cañerías de descarga (2).

Bajante de 1 w. c., 4" (0.102 m.); id. que sirve para 5 o mas pisos 5" (0.127 m.); ramales de esta bajante 4" (0.102 m.).—Bajante de aguas usados de 1 artefacto 2" (0.051 m.); id. de artefactos en 5 o mas pisos 3" (0.076 m.); cañería de descarga de lavaplatos, lavadero, u orinal 2" (0.05 m.); id. de otros artefactos 1½" 0.038 m.).

---

(1) **Reglamento del Consejo Departamentalde Lóndres, de 1901, art. 11.**

(2) **Reglamentos de Desagües i Plomería de Nueva York, de 1899, art. 89.**

Digitized by Google

III

Por lo que hace a los BAJANTES DE AGUAS USADAS, la esperiencia ha demostrado en Bruselas, en donde la lluvia caida por hora es un tercio mas que en Santiago, que conviene adoptar las dimensiones provenientes de la fórmula:

$$Q=M\times S\sqrt{19,61\ H}$$

en la cual, *Q* es el gasto, *M* un coeficiente variable entre 0.25 i 0.50, S la seccion del tubo i *H* la altura de agua máxima en el canalon, que ha de producir carga sobre el orificio de entrada (1).

Se admite en la misma ciudad, que con los diámetros que siguen, pueden evacuarse por minuto el número de litros que aparece al márjen:

TABLA

Diámetro de las Bajantes de Aguas Pluviales

DIÁMETRO	LITROS	DIÁMETRO	LITROS
m.		m.	
0.080	194	0.115	510
0.095	273	0.135	834
0.108	340	0.160	984

En Inglaterra, en donde la lluvia es tambien superior a la nuestra, se colocan bajantes de 3" (0.075), las que se aumentan a 4" (0.102), o a 5" (0.125), si reciben uno o varios ramales, los que son en tal caso de 2" (0.051) o 3" (2).

IV

En cuanto a las CAÑERÍAS DE DESCARGA I DE VENTILACION DE LOS ARTEFACTOS creemos inútil insistir en las consideraciones que hemos hecho anteriormente sobre el diámetro exajerado de estas diversas cañe rías, i que son en un todo aplicables a éstas.

En el cuadro adjunto pueden verse los diámetros convenientes.

(1) PUTZEYS. *Installations Sanitaires des Habitations*, páj. 149.

(2) PATON BUCHAN. *Plumbing*, páj. 49.

Digitized by Google

TABLA

Diámetros en milímetros de las Cañerías de Descarga i Ventilacion de los Artefactos Sanitarios, reasumidos segun lo establecido por varias autoridades (1).

CAÑERÍAS	Un w. c.	Varios w. c.	Un orinal	Varios orinales	Un baño	Varios baños	Un lavatorio	Varios lavatorios	Un lavaplatos	Varios lavaplatos	Estanques de w. c.	Trampas de grasas
CAÑERIA DE DESCARGA.	75 a 100	100 a 125	64	75 a 100	37	51 a 64	37	51 a 64	51 a 64	75 a 100	32 a 38	64 a 100
CAÑERIAS DE VENTILACION........	51	64 75	51	64	37	51	37	51	51	64		

V

La capacidad de un chasse debe estar en relacion con el diámetro i pendiente de la cañería que desee lavarse periódicamente. Moore recomienda las capacidades siguientes (2):

TABLA

Capacidad de los Estanques Automáticos

DIÁMETRO	PENDIENTES	CAPACIDAD
4" (0.102 m.)	1 en 40 (2½%)	30 gal. (135 lts.)
4" »	1 en 50 (2%)	40 » 180 »
6" (0.152 m.)	1 en 60 (1⅔%)	60 » 270 »
6" »	1 en 100 (1%)	100 » 450 »
6" »	1 en 200 (½%)	160 » 720 »
9" (0.229 m.)	1 en 100 (1%)	200 » 900 »
9" »	1 en 150 (⅔%)	250 » 1,125 »
9" »	1 en 200 (½%)	300 » 1,350 »
9" »	1 en 400 (¼%)	400 » 1,800 »

Nota.—Al referirnos a varios artefactos, entendemos que están colocados en serie vertical.

(1) Moore. *Sanitary Engineering*, pájs. 304 a 445.—F. Cowan. *Práctica Sanitaria*, pájs. 770 a 772.—Hellyer. *Plomberie*, páj. 149 a 232.—Putseys. *Installations Sanitaires des Habitations*, páj. 145 a 204.—Spataro. *Saneamiento de Poblaciones*, páj. 445.—Durrieu. *Obras Sanitarias Domiciliarias.*

(2) Moore. *Sanitary Engineering*, páj. 449.

Digitized by Google

Estos valores se recomiendan en el caso de necesitarse un lavado completo de la red; esto es, sin contar con el lavado parcial que produce la descarga de todo artefacto.

Pützeys dá un método de cálculo en que se toma en cuenta el diámetro i lonjitud de la canalizacion i su pendiente (1).

Parte de la base, para obtener una limpia en buenas condiciones, que la duracion de la descarga del depósito sea *igual a la lonjitud de la cañería por lavar dividida por la velocidad del agua,* no debiendo ésta descender en ningun caso de 1 mt. por segundo. Así, para una cañería de 30 mts., lavada con agua que lleve 1 mt. por segundo, la duracion de la descarga debe ser de 30 segundos; si la velocidad es de 2 mts., el escurrimiento deberá efectuarse en 15 segundos.

Fija la duracion de la descarga, queda por determinar el gasto por segundo que conviene descargar con el fin de tener la capacidad del depósito.

Este gasto lo dan tablas de las cuales la de la páj. 155 es el resúmen con las velocidades de 1 i 2 mts.

Sea, en efecto, una cañería de 30 mts., de 0.18 de diámetro i 2% de pendiente caso que será frecuente en las actuales canalizaciones . Para la velocidad de 1 mt. la tabla da un gasto de 2,88 litros; la duracion de la descarga será de 30 segundos, vista la regla anterior, i la capacidad del estanque $2^{l},88 \times 30'' =$ 86.40 litros.

Con velocidad de 2 mts. tendríamos 38.4 litros de gasto; 15 segundos como duracion de la descarga; i $38^{l},4 \times 15'' = 576$ litros, como capacidad del estanque.

La velocidad de 1 mt. se la adopta cuando se desea completar solamente el lavado parcial debido a cada artefacto, con uno jeneral producido por el depósito, i la de 2 mts. cuando la limpia deba efectuarse casi por entero con la descarga de éste.

Por fin, Maguire, dá las dimensiones siguiente, para obtener con los estanques las capacidades que se requieran (2):

---

(1) Putzeyz. *Instalations Sanitaires des Habitations*, páj. 104.
(2) Maguire. *Domestic Sanitary Drainage and Plumbing*, páj. 423.

Digitized by Google

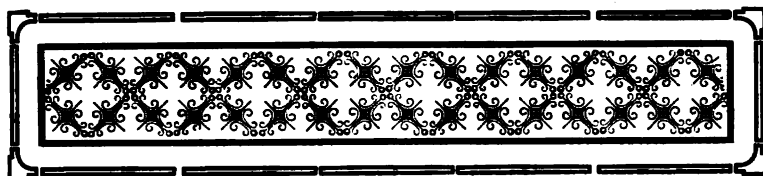
TABLA

Dimensiones de los Estanques Automáticos (chasse)

CAPACIDAD	LONJITUD	ANCHO	ALTO
	m.	m.	m.
20 gal. (90 lts.)	1′ 9″ (0,534)	1′ 3″ (0,386)	1′ 6″ (0,463)
30 » (135 »)	2′ (0,610)	1′ 6″ (0,463)	1′ 7″ (0,483)
40 » (180 »)	2′ 4″ (0,711)	1′ 7″ (0,483)	1′ 9″ (0,534)
50 » (225 »)	2′ 6″ (0,762)	1′ 7″ (0,483)	2′ (0,610)
60 » (270 »)	2′ 8″ (0,813)	1′ 10″ (0,559)	2′ (0,610)
70 » (315 »)	2′ 8″ (0,813)	2′ (0,610)	2′ 2″ (0,660)
80 » (360 »)	3′ (0,914)	2′ (0,610)	2′ 2″ (0,660)
90 » (405 »)	3′ 2″ (0,905)	2′ 2″ (0,660)	2′ 3″ (0,686)
100 » (450 »)	3′ 2″ (0,905)	2′ 2″ (0,660)	2′ 4″ (0,712)
120 » (540 »)	3′ 4″ (1,016)	2′ 4″ (0,712)	2′ 6″ (0,762)
140 » (630 »)	3′ 6″ (1,066)	2′ 6″ (0,762)	2′ 6″ (0,762)
160 » (720 »)	3′ 6″ (1,066)	2′ 8″ (0,813)	2′ 9″ (0,839)
200 » (900 »)	4′ (1,219)	2′ 8″ (0,813)	3′ (0,914)
250 » (1,125 »)	4′ 1″ (1,244)	3′ 3″ (0,997)	3′ (0,914)
300 » (1,350 »)	4′ 7″ (1,396)	3′ 6″ (1,143)	3′ (0,914)

Digitized by Google

Digitized by Google



Capítulo XII

Proyectos de Instalaciones de Desagües.—Confeccion de Proyectos i Presupuestos (1)

SUMARIO

I. Disposicion en planta i en elevacion de una red de desagüe.—II. Proyecto i Presupuesto de una instalacion de *sistema ingles* (Reglamento de Buenos Aires).—III. Id. segun el *sistema americano* (Reglamento de Santiago).

1) Se averigua préviamente la cota a que puede efectuarse el desagüe en la alcantarilla pública;

2) Se toma un perfil de la casa, si las diferencias de nivel fueran mui notables;

3) Teniendo de antemano un cróquis o planta de la casa, se ubican en él los artefactos de desagüe en el piso correspondiente, en su situacion exacta.

---

(1) MOORE. *Sanitary Engineering*, pájs. 330, 340.—AVILÉS. *La Casa Hijiénica*, páj. 523.—DURRIEU. *Obras Sanitarias Domiciliarias*, páj. 50.—MIDLETON. *Houses Drainage*, páj. 3.—DAVIS AND DYE. *Plumbing and Sanitation*, tomo I, páj. 6, 96, 129, 145.—WERY. *Assainissement des Villes*, páj. 265.—WASSON. *Principes Techniques D'Assainissement des Villes et des Habitationes*, páj. 197.

Digitized by Google

4) Se procede, en seguida, a reunir en cañerías secundarias, las cañerías de descarga de cada artefacto, tratando de obtener el que unas i otras resulten lo mas corta posibles, con el menor número de curvas i evitando los ángulos agudos.

La conexion de las cañerías de descarga en las cañerías secundarias, puede hacerse de dos maneras: por el *método ingles* i por el *método americano.*

a) El método ingles, practicado tambien en Béljica i en las Repúblicas del Plata, se reduce a conectar directamente a una cañería de la red solo los *water closets*, i orinales, i a llevar a una trampa interceptora o boca de desagüe las cañerias de descarga de los demas artefactos de desagüe i de aguas lluvias. Esta trampa es la que comunica directamente con la cañería de la red, ya sea una cañería secundaria o la principal (fig. 77).

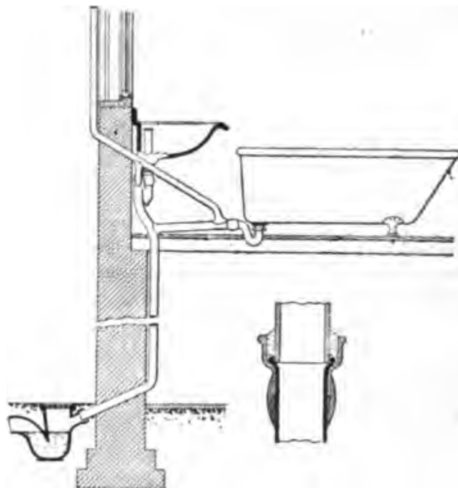


Fig. 77

La razon de ser de este sistema, la hemos dado al describir las trampas interceptoras.

En instalaciones mui económicas, como en las de casas obreras, se suele emplear *water closet* de taza i sifón separado en tal caso, éste sirve de interceptor.

Así, tenemos en la fig. 78, dos w. c. uno antiguo, de válvula, modificado convenientemente para comunicarlo con la red, i otro moderno, conectados directamente a una bajante prolongada en

Digitized by Google

seguida bajo nivel hasta llegar a la cámara principal de inspeccion. Por otra parte, la bajante i las ventilaciones de los sifones

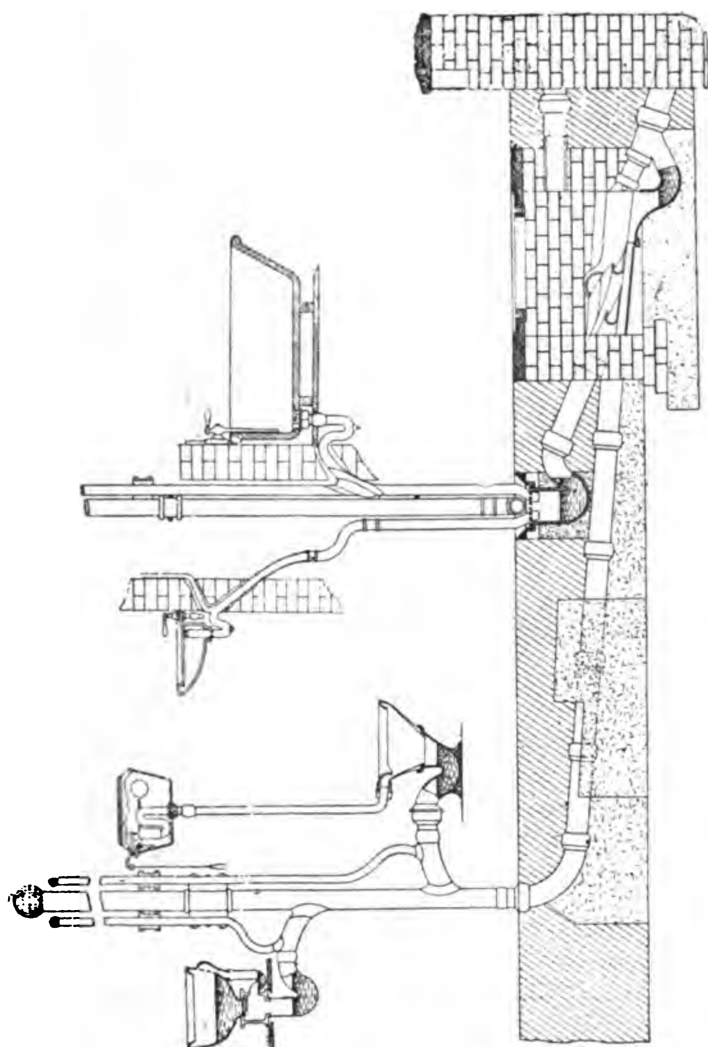


Fig. 78

están prolongadas hasta salir encima de la cubierta de la casa.

Las cañerías de ventilacion bien pudieron tambien unirse a la bajante a un nivel superior al w. c. mas alto, a fin de evitar sus prolongaciones hasta la cubierta.

Digitized by Google

La misma figura nos muestra la conexion de un baño, un lavatorio i una bajante de aguas lluvias. Sus ramas de descarga van a la trampa interceptora, situada al aire libre, esto es, en un

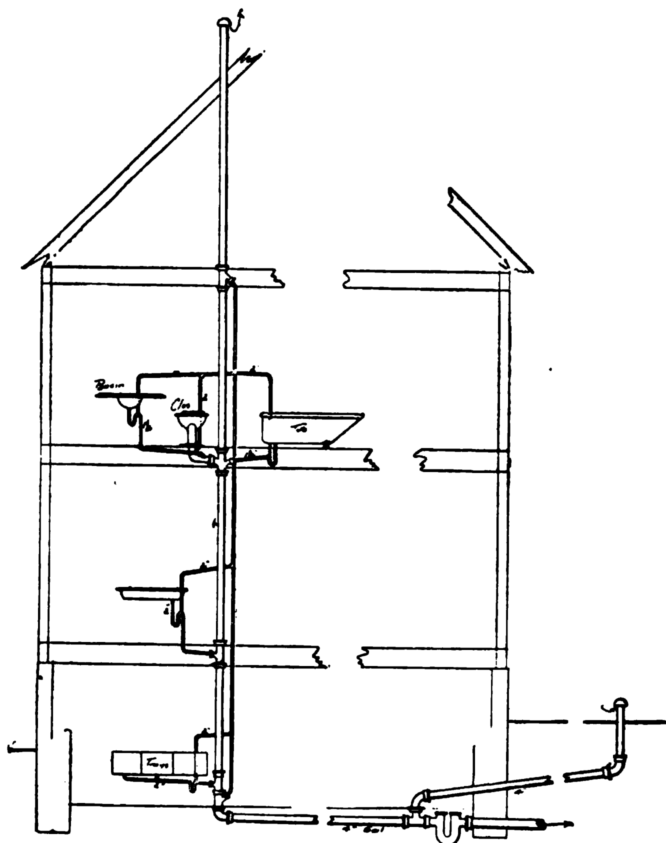


Fig. 81

patio o jardin. Dicho artefacto comunica en la figura con la cañería principal, dentro de la cámara por estar mui inmediata a ella.

Las cañerías de descarga de ámbos artefactos están prolongadas hácia arriba, no para evitar el sifonaje que en este caso no se produce, sino para el efecto de oxidar las materias que quedan adheridas.

Digitized by Google

Cuando las trampas interceptoras queden en una pieza, son cerradas i se ventila en tal caso su corona. No así cuando están en los patios, en cuyo caso se acostumbra a colocarlas bajo una llave de agua potable.

b) El efecto de la helada en las trampas interceptoras no permite en frecuentes casos ponerlas en práctica. De aquí el *sistema americano* en que cada artefacto se conecta directamente a una cañería secundaria, o a la principal, sin interposicion de trampa.

La fig. 79 nos muestra varios artefactos unidos a una misma bajante, con las respectivas ventilaciones de sus sifones conectadas a una misma cañería jeneral de ventilacion. Esta se une a la bajante, prolongada superiormente hasta encima de la cubierta, a un nivel superior al mas alto de los artefactos.

En cuanto a las aguas lluvias, pueden dejarse correr libremente por la superficie de los patios, hasta entrar a la cañería matriz por intermedio de una trampa de patio; o bien, unir las bajantes de aguas lluvias a la cañería de evacuacion mas cercana. Este último sistema debe abandonarse: los autores mas modernos la condenan, porque lleva los gases del alcantarilla a los entre-techos, como ya lo hemos dicho anteriormente.

Entre el método ingles i el americano, es preferible a todas luces el primero, tanto por su eficacia cuanto por la economía que reporta al evitarse las ventilaciones de los sifones, i las prolongaciones de cañerías que por lo comun se suprimen, cuando los ramales son cortos (menores de 3 mts. en Buenos Aires).

Como sistema anticuado haremos referencia a aquel que intercepta por sifones de pié todas las bajantes i ramales, de la cañería matriz. A este sistema se refieren algunas prescripciones reglamentarias de España e Italia.

Tenemos así, efectuadas en planta, las agrupaciones a que se refiere lo que antecede, en cada uno de los pisos de la casa.

En las casas antiguas la aplicacion de los principios que preceden y los sistemas de instalaciones indicadas, presentan a veces dificultades insuperables. Muchas veces hai que conectar indistintamente cualquier artefacto a una misma cañería matriz o bajante, i sobre esto no se pueden ventilar los sifones.

Esta doble dificultad puede subsanarse por la aplicacion de un sistema imajinado por el injeniero americano Gerhard, que ya tiene aplicaciones mui importantes, y qne creemos difícil pueda adaptarse a la construccion de nuestras casas.—La fig. 80 lo

Digitized by Google

reproduce en su idea jeneral: entre una cañería vertical de ventilacion que queda a la izquierda y una bajante a la dereccha, que se prolongan ámbas hasta encima del techo, se reunen sobre

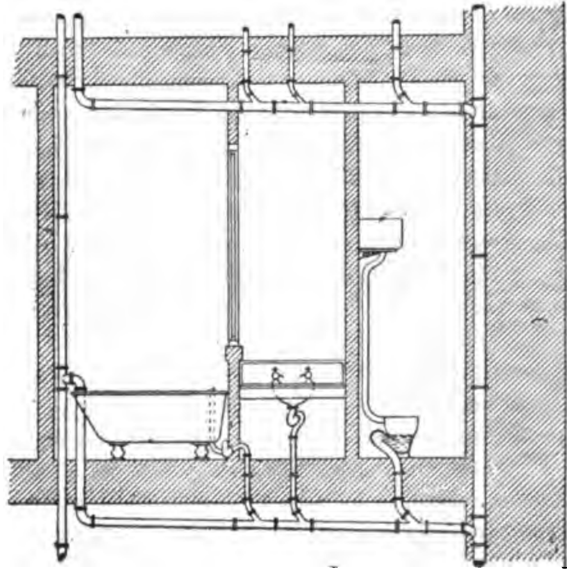


Fig. 80

un ramal matriz las descargas de los artefactos de cada piso, disposicion que se repite en todos los pisos de la casa (1).

Dudamos de su aplicacion en Santiago, porque el sistema está basado, como se vé, en cierta regularidad de ubicacion de los artefactos sanitarios en cada piso, lo que está mui léjos de suceder entre nosotros.

5) Se procede en seguida a colocar la red en *elevacion*. Para esto se proyecta sobre una o varias paredes divisorias, toda la parte de red que habrá de quedar entre la cañería matriz y dicha pared; a este efecto se supondrán invisibles todas las paredes i tabiques paralelos a aquélla, marcándose, en consecuencia, i solamente por su traza, los que le son perpendiculares.

6) Efectuado lo anterior, se trazan todas las *bajantes i cañerías de ventilacion*, tratando de limitar su número, o unirlas unas con otras siempre que sea sin perjuicio para su posterior fun-

(1) *Engineering Record*, (1900.)

Digitized by Google

cionamiento, a fin de reducir su número.—En la planta de cada piso se anotan las proyecciones de dichas cañerías, en su situacion exacta, y se designan con la misma letra las proyecciones de una misma cañería.

7) Teniendo ya en ia planta baja las proyecciones anteriores, i efectuada de antemano la conexion de los artefactos de esta planta, se traza la *cañería matriz*, la que obedecerá, en tanto cuanto sea posible, a las indicaciones siguientes: *a*) que no pase bajo piezas habitadas; *b*) que no sea recta, i de no ser esto posible, que tenga el menor número de curvas; *c*) si en alguna parte tiene que atravesar un sótano, que pueda hacerlo colgada en alguno de sus muros.

Si la casa tiene huerto, grandes jardines, etc., el oríjen de la cañería matriz debe responder, por su ubicacion, a una posible estension de las obras.

8) Se unen los artefactos y agrupados (número 3) a la cañería matriz, (número 7), de manera que se obtenga lo indicado sobre conexion de cañerías.

Así tendremos las *cañerías secundarias*.

9) Aquellas indicaciones nos darán los puntos en que debemos ubicar *cámaras de inspeccion* o los otros elementos que las reemplazan. Se anotará tambien, en los puntos correspondientes, las cámaras que por razon de distancia han de ubicarse con el fin de hacer practicables las limpias.

10) Se colocarán en el cróquis de la elevacion, el perfil natural de la planta baja, y el piso de los sótanos si los hai, el nivel de la calle, la proyeccion de la alcantarilla pública i de la union domiciliaria, o del arranque de aquélla, si ésta aun no se ha colocado por la administracion.

11) Se trazan en seguida en el perfil, las cañerías secundarias con la pendiente que han de tener i se las limita en el plano vertical que pasa por el eje lonjitudinal de la cañería matriz.

12) El estremo mas bajo de las cañerías secundarias, junto con el desnivel del terreno, i la cota a que puede efectuarse el desagüe, dada la profundidad de la alcantarilla de la calle, (o el estremo de la u. d. si ya está colocada), darán la profundidad a que ha de quedar la cañería matriz y su pendiente.

Si ésta fuere excesiva, puede aminorarse en parte, prolongando en línea recta la u. d. hácia la casa, efectuando un cambio de nivel dentro de una cámara, o aun un salto, por medio de un tubo-rejistro en *S*, colocado dentro de aquélla. Si fuere deficien-

Digitized by Google

te podrá presentarse un trazado mas corto para la cañería matriz, o proyectar en su cabeza un estanque automático de lavado.

13) Por fin, cada artefacto y cañería debe designarse por letras que indiquen su clase, i éstas, ademas, por los números que representan sus diámetros, los que se asignarán a cada cañería o seccion de ella, segun las reglas dadas al respecto.

Las letras que representan los artefactos i cañerías en uso en las oficinas respectivas de Buenos Aires, las damos en el anexo respectivo,

Las diversas cañerías se dibujan con diferentes colores, a fin de distinguirlas a primera vista. Estos son en la misma ciudad: rojo, para cañerías de evacuacion; verde, cañerías de ventilacion; amarillo, cañerías de aguas lluvias, i azul cañerías de agua potable.

II

En el plano adjunto, signado con la letra *A*, presentamos el PROYECTO COMPLETO de la instalacion de una casa de un piso que puede considerarse CASA TIPO DE SANTIAGO.

La agrupacion de los servicios de desagües es la que se ha introducido modernamente en las construcciones antiguas, quedando conectados estos desagües a pozos escavados en los patios.

La instalacion domiciliaria se reducirá pues a construir la red de desagües i a conectarla a la calle.

Reservándonos para el proyecto siguiente, que es mas complicado por tratarse de una casa de dos pisos, el constituir dicha red por el *sistema americano* (que se usará en Santiago), hemos procedido en un todo en el plano *A* segun el reglamento i las normas practicadas en Buenos Aires, en donde se usa el *sistema ingles*.

En la cuarta parte, al recopilar la reglamentacion arjentina, hemos incluido el código de abreviaturas usado allí el que permitirá darse cuenta de los artefactos sanitarios de que consta la instalacion de la casa.

Las cañerías de aguas lluvias abren en los patios al nivel de los pisos, por donde se escurren a las correspondientes trampas de admision.

Los artefactos que no son W. C. (*inodoros*, I) u orinales (*mingitorios*), están conectados a trampas interceptoras, segun el sistema americano de conexion, a que acabamos de referirnos.

Digitized by Google

En cuanto a los materiales i diámetros de las cañerías, nos hemos ajustado en un todo al reglamento, i normas practicadas como interpretacion de éste.

Hemos partido de la base que el sub-suelo de la casa era de una resistencia tal que no hiciera necesario colocar las cañerías subterráneas sobre lecho de concreto. Pero al mismo tiempo consultamos chapa de mezcla para las cañerías de greda vidriada que no quedan en los patios.

En la cámara principal de inspeccion, colocada al lado de la puerta de calle, se ha colocado el *sifón de pié* característico del *sistema ingles*, disponiéndose la ventilacion de la alcantarilla pública por la correspondiente chimenea que, conectada a la union domiciliaria, queda plegada a la muralla del frente de la casa.

Por lo que se refiere al dibubujo mismo, hemos marcado con tinta roja todas las cañerías de evacuacion i con tinta verde las de ventilacion. No indicamos las de aguas lluvias sino por su símbolo para no complicar el dibujo. Por igual causa hemos omitido la instalacion de agua potable.

Damos en seguida el presupuesto de esta instalacion en nacionales de 22 d efectuado en los formularios que para el objeto tiene la oficina correspondiente del Alcantarillado de Buenos Aires, a fin de seguir con toda uniformidad la confeccion del proyecto segun las normas i precios existentes allí:

Digitized by Google

OBRAS DE SALUBRIDAD DE LA CAPITAL

Presupuesto de las cloacas domiciliarias de la finca Calle ....

N.° .... propiedad de .... Solicitud N.° ....

			PRECIOS EN NACIONALES DE 22d		
		Ventilacion esterior	UNITARIOS	PARCIALES	TOTALES
1.00	M. L.	Caño de M. V. de 0.152.......	$ 3.40	$ 3.40	$ ...
...	„	„ „ „ „ „ 0.102.......	...	...	...
1.00	N.°	Ramal T de M. V. de 0.152 × 0.102...........................	3.50	3.50	...
...	„	Ramal T de M. V. de 0.102 × 0.102...........................	...	...	...
1.00	„	Curva sin base F. F. de 0.102.	3.10	3.10	...
1.00	„	Curva con base F. F. de 0.102.	4.00	4.00	...
13.00	M. L.	Caño recto de F. F. de 0.102.	3.00	39.00	...
1.00	N.°	Sombrerete de 0.102...........	...	...	...
...	M. L.	Recorte de pared i revoque de canaleta........................	0.80	0.80	53.80
		Cámara principal de inspeccion			
1.00	N.°	Cámara interceptora de ladrillo, con tapa suelta...........	70.00	70.00	...
...	„	Cámara de acceso de madera, con tapa suelta................	...	...	...
...	„	Cámara de acceso de ladrillo, con tapa suelta................	...	...	...
...	„	Sifón Buchan de F. P..........	...	...	...
1.50	M. L.	Caño de F. F. de 0.102........	3.00	4.50	...
1.00	N.	Curva sin base F. F. 0.102....	3.10	3.10	...
...	„	„ „ „ „ 0.102....	...	...	...
1.00	„	Rejilla de aspiracion............	0.85	0.85	...
...	M. L.	Recorte de pared i revoque....	...	...	78.45
		Suma a la vuelta.......	...	...	$ 132.25

Digitized by Google

		De la vuelta...........	...	...	$ 132.25
		Cañería principal de desague i ramificaciones			
...	M. L.	Caño recto de F. F. P. de 0.152.	...	...	...
...	„	„ „ „ „ „ 0.102.	...	...	...
33.00	„	„ „ M. V. „ 0.152.	3.40	112.20	...
55.00	„	„ „ „ „ 0.102.	3.00	165.00	...
...	N.°	Ramal de F. F. P. de 0.152 × 0.102..........................	...	...	...
...	„	Ramal de F. F. P. de 0.102 × 0.102..........................	...	...	...
...	„	Ramal de F. F. P. de 0.102 × 0.064..........................	...	...	...
...	„	Ramal T F. F. P. de 0.102 × 0.102..........................	...	...	...
2.00	„	Ramal de M. V. de 0.152 × 0.102..........................	3.40	6.80	...
2.00	„	Ramal de M. V. de 0.102 × 0.102..........................	3.00	6.00	...
1.00	„	Ramal de M. V. de 0.102 × 0.064..........................	2.70	2.70	...
3.00	„	Ramal T M. V. de 0.102 × 0.102..........................	3.00	9.00	...
2.00	„	Cámara de ladrillo, con tapa suelta..........................	60.00	120.00	...
...	„	Cámara de madera, con tapa suelta..........................	...	...	...
1.00	„	Reduccion M. V. de 0.152/0.102..........................	4.50	4.50	...
...	„	Caño cámara de F. F. P. recto.	...	...	...
...	„	„ „ „ „ curvo.	...	...	...
...	„	Caño cámara de F. F. P. con ramal..........................	...	...	...
...	„	Curva con T I..........................	...	...	...
...	„	Pileta de patio de F.F. 0.102, con rejilla..........................	...	...	...
...	„	Pileta de patio de F. F. 0.064, con rejilla..........................	...	...	...
...	„	Pileta de patio de F. F. 0.102, tapada..........................	...	...	...
5.00	„	Pileta de patio de M. V. 0.102, con rejilla..........................	9.00	45.00	...
...	„	Pileta de patio de M. V. 0.064, con rejilla..........................	...	...	...
		Suma al frente........	...	...	$ 132.25

Digitized by Google

		Del frente............	...	...	$ 132.25
...	N.°	Pileta de patio de M. V. 0 102, tapada	...	...	...
...	...	Pileta de patio de F. F. 0.102, con caja plomo................	...	...	...
15.00	M. L.	Revestimiento de hormigon...	1.65	24.75	...
...	„	Restauracion de piso...........	...	...	495.95
		Ventilacion de la cañería principal			
41.00	M. L.	Caño recto F. F. 0.102.........	3.00	123.00	...
...	„	„ „ „ 0.064.........	...	...	...
3.00	N.°	Curva sin base F. F. 0.102....	3.10	9.30	...
3.00	„	„ con „ „ 0.102....	4.00	12.00	...
...	„	„ „ „ „ 0.102 i T I	...	...	...
3.00	„	Sombrerete de 0.102...........	0.80	2.40	...
...	„	„ „ 0.064...........	...	...	...
...	M. L.	Recorte de pared i revoque....	...	...	146.70
		Inodoros i Minjitorios			
1.00	N.°	Inodoro comun..................	20.00	20.00	...
2.00	„	„ pedestal	30.00	60.00	...
...	„	Minjitorio........................	...	...	...
3.00	„	Depósito automático para inodoro........................	17.00	51.00	...
...	„	Depósito automático para minjitorio........................	...	...	...
...	„	Curva de F. F. de 0.102	...	...	...
3.00	„	„ „ M. V. „ 0.102	2.50	7.00	...
10.00	M. L.	Caño de plomo de 0.051.......	3.00	30.00	...
6.00	„	„ „ „ „ 0.038.......	2.50	15.00	...
...	„	„ „ „ „ 0.013.......	...	...	...
...	„	„ „ F. G. agujereado	...	...	...
...	N.°	Ramal de F. F. de 0.102 × 0.102..........................	...	...	...
3.00	„	Ramal de F. F. de 0.02 < Invertido 0.64..................	4.00	12.00	...
...	„	Ramal de F. F. de 0.064 × 0.064	...	...	...
...	„	Conexion de bronce de 0.102.	...	...	...
4.00	„	Conexion de bronce de 0.064.	1.50	6.00	...
		Suma a la vuelta.....	...	...	$ 774.90

		De la vuelta........	...	...	$ 774.90
1.00	N.°	Sifon de plomo de 0.051........	$ 2.00	$ 2.00	...
1.00	„	Rejilla de bronce a embudo para piso........................	1.00	1.00	...
...	M. L.	Canaleta de M. V. de 0.102 para minjitorios...............	...	...	204.50
		Baños, Lavatorios, Bidets, Piletas cocina i de lavar			
1.00	N.°	Piletas de cocina.................	14.00	14.00	...
...	„	Interceptor de grasa F. F. cerrado..............................	...	...	...
1.00	„	Interceptor de grasa F. F. abierto.............................	6.00	6.00	...
9.00	„	Sifon de plomo de 0.051	2.00	18.00	...
15.00	M. L.	Caño recto de F. F. 0.064....	2.50	37.50	...
...	„	„ „ „ „ 0.102....	...	...	...
3.50	„	„ „ „ M. V. 0.102....	3.00	10.50	...
9.00	„	Caño plomo de 0.051............	3.00	27.00	...
...	N.°	Curva con base de F. F. 0.064.	...	...	...
...	„	„ sin „ „ „ 0.064.	...	...	...
...	„	„ con „ i T I F. F. 0.064.	...	...	...
...	„	Sombrerete de 0.064............	...	...	...
...	„	Ramal de F. F. de 0.064 × 0.064............................	...	...	...
5.00	„	Conexion de bronce de 0.64...	1.50	7.50	...
1.00	„	Boca de desagüe de material con rejilla......................	6.00	6.00	...
...	„	Boca de desagüe de material tapada............................	...	...	...
...	„	Bcca de desagüe de plomo.....	...	...	...
...	„	Rejilla de fierro para ventilacion i aspiracion...............	...	...	...
...	„	Rejilla de bronce para piso....	1.00	3.00	...
...	„	Bañaderas enlozadas............	100.00	200.00	...
...	„	Lavatorios decedao con espejo.	80.00	160.00	...
...	„	Bañadera de hierro galvanizada...............................	15.00	15.00	504.50
		Desague de lluvia			
64.00	M. L.	Caño de F. F. de 0.102.........	3.00	192.00	...
...	„	„ „ M. V. „ 0.152.	...	...	...
...	„	„ „ „ „ 0.102.	...	...	...
		Suma al frente........	...	...	$ 1,483.90

		Del frente...........	...	...	$ 1,483.90
...	N.°	Codos de M. V. de 0.102........	$ ...	...	...
...	„	Bocas de desagüe de material, con rejilla........................	...	...	...
...	„	Bocas de desagüe de material, tapada	...	...	192.00
		Varios			
...	M. L.	Canaleta impermeable...........	...	...	...
...	„	Canaleta impermeable M. V. 0.102	...	...	...
...	N.°	Pozo impermeable................	...	...	...
...	„	Tapa de madera para idem.....	...	...	...
...	„	Bomba	...	...	...
...	„	Pileta de patio especial, con reja F. F. P.....................	...	...	...
...	„	Boca de desagüe especial, con rejilla...........................	...	...	...
...	„	Boca de desagüe, con rejilla...	...	...	...
...	„	„ „ „ tapada	...	...	...
...	M. L.	Caño de F. F. de 0.102........	...	...	...
...	„	„ „ M. V. „ 0.102........	...	...	...
...	„	„ „ F. G......................	...	...	...
...	N.°	Ramal de F. F. de 0.102 × 0.102	...	...	...
...	„	Ramal de M. V. de 0.102 × 0.102	...	...	...
...	„	Curva con base F. F. 0.102....	...	...	...
...	„	„ sin „ „ 0.102....	...	...	...
...	„	Sombrerete de 0.102............	...	...	...
		Agua corriente			
...	N.°	Llave maestra de 0.019, con conexion.........................	25.00	25.00	...
...	„	Llave maestra de................	...	...	...
...	„	Llave de paso de 0.019.........	3.90	3.90	...
...	„	„ „ „ „	...	...	...
...	M. L.	Caño de plomo de 0.025.......	...	...	...
...	„	„ „ „ „ 0.019.......	1.60	33.60	...
...	„	„ „ „ „ 0.013.......	1.10	77.00	...
...	„	„ „ „ „ 0.009.......	1.00	46.00	...
		Suma a la vuelta......	...	...	$ 1,675.90

Digitized by Google

		De la vuelta..........	...	...	$ 1,675.90
...	M. L.	Caño de F. G. „	...	...	......
...	„	„ „ „ „	...	...	......
3.00	N.°	Llave de paso para lluvia de 0.013	2.75	8.25	......
2.00	„	Canilla de 0.013................	3.40	6.80	......
6.00	„	„ „ 0.013 automática.	2.50	15.00	......
...	„	Tanque..........	...	...	......
...	„	Bomba............................	...	...	......
...	M. L.	Recorte de pared i revoque....	...	...	215.55
		TOTAL.............	...	...	$ 1,891.45

III

En el plano *B*, damos el PROYECTO DE UNA CASA DE DOS PISOS que tambien puede considerarse casa-tipo de Santiago.

Solo debemos hacer presente respecto de dicho proyecto, que, en cuanto a su sistema hemos seguido el americano, ajustándonos en un todo al Reglamento de Instalacion Domiciliarias de Santiago; que hemos suprimido en el plano la especificacion del diámetro i material de las cañerías, tanto para no complicarlo, cuanto por ser los mismos del plano *A*; i que el sistema de conexion de aguas lluvias corresponde en el primer patio al de trampas distantes de la cañería matriz, en cambio en el segundo, dichas aguas van por las cunetas del mismo hasta la espresada cañería.

Damos en el capítulo XXVIII, un código de abreviaturas aplicable a Santiago.

Por lo que respecta al presupuesto correspondiente, que damos en seguida i que hemos confeccionado en oro chileno de 18 d, debemos hacer una observacion. En efecto; la elevada suma de $ 5,101.55 que a muchos hará pensar en que las aplicaciones de la Hijiene representan onerosos desembolsos, es en parte exacta i en parte falseada: exacta por cuanto es el costo de una instalacion completa, esto es la correspondiente a una casa en construccion; i falseada en atencion a que en una casa existente, teniéndose ya todo lo comprendido en los párrafos I, III i IV, solo habrá que efectuar las obras incluidas en el II, que suman $ 2,757.90 oro de 18 d para una gran casa, de dos pisos, i en que haya que abandonar toda la

Digitized by Google

red existente a pozos o a la acequia, lo que es llevar al estremo las condiciones desfavorables.

Volviendo a considerar la casa en construccion, diremos que en Buenos Aires la Alcantarilla Domiciliaria importa un 8% del valor de la construccion total del edificio. La misma relacion existe en Lóndres.

Se comprende que con respecto a las casas existentes no se puede sentar conclusion alguna en cuanto al costo. Él disminuye sí, cuando una oficina administrativa, vijilante i prolija estudia tipos de transformacion del sistema antiguo al nuevo a fin de reducir al mínimum el costo de transformacion.

En algunas ciudades este asunto ha sido materia de la mas viva atencion de las autoridades acometiéndose un verdadero estudio sobre él (1).

---

(1) THE LANCET. *Reportag Special Commissions of the Relative Efficiency, Cost of" Plumbers' Work*, pájs. 1 a 84.

PRESUPUESTO

Correspondiente a la Alcantarilla Domiciliaria de la casa, ubicada

en la Calle .... *N.°* ....

de propiedad de D ....

segun proyecto que se acompaña (plano B).

Cantidad	Unidad	DESIGNACION DE LAS OBRAS	PRECIOS EN ORO 18d		
			UNITARIOS	PARCIALES	TOTALES
		I. — Artefactos de desague i accesorios			
8	N.°	Water closets «Mapocho», con sus estanques..................	$ 60.00	$ 480.00	$
2	,,	Water closets «Corona», con sus estanques..................	30.00	60.00	...
4	,,	Baños fierro esmaltado, con sus llaves......................	100.00	400.00	...
2	,,	Baños zic, con sus llaves......	50.00	100.00	...
6	,,	Lavatorios de loza esmaltada, con sus llaves.................	50.00	300.00	...
2	,,	Lavaplatos de zic..............	40.00	80.00	...
4	,,	Lavacopas de greda vidriada.	30.00	120.00	...
2	,,	Interceptores de grasa de fierro galvanizado..............	30.00	60.00	...
11	,,	Trampas o Piletas de patio...	15.00	165.00	...
1	,,	Boca de desagüe..............	10.00	10.00	1,775.00
		II.— Cañerías de evacuacion, ventilacion i accesorios			
43	M. L.	Cañería de cemento de 5".....	4.50	193.50	...
110	,,	,, ,, ,, ,, 4".....	3.50	385.00	...
82	,,	,, ,, ,, ,, 3".....	2.80	229.60	...
		A la vuelta.........	...	...	......

NOTA.—En los precios de las cámaras, trampas de patio i cañerías, están comprendidos la obra de mano, colocacion, escavaciones, rellenos, recortes de murallas, perforacion de techo, etc.

Digitized by Google

		De la vuelta.........			
65	M. L.	Cañería de fierro galvanizado de 4".........................	$ 5.00	$ 325.00	...
100	„	Cañería de fierro galvanizado de 2½".........................	3.80	380.00	...
80	„	Cañería de fierro galvanizado de 2½" (para ventilacion)...	3.00	240.00	...
15	N.°	Curvas de fierro galvanizado de 4".........................	4.40	66.00	...
15	„	Curvas de fierro galvanizado de 2½".........................	2.40	36.00	...
15	„	Ramales de fierro galvanizado de 4".........................	6.30	99.00	...
15	„	Ramales de fierro galvanizado de 2½".........................	4.00	60.00	...
3	M. L.	Cañería de plomo comp. de 4", de 13 k., por mt. ln.; el k. a.	0.70	27.30	...
10	„	Cañería de plomo comp. de 2", de 6.5 k. por mt. l.; el k. a.	0.70	45.50	...
30	N.°	Anillos de plomo de 4".......	1.40	42.00	...
15	„	„ „ bronce de 4".......	8.00	120.00	...
3	„	„ „ „ „ 2".......	4.00	12.00	...
6	„	Rejillas o desagües de piso....	3.00	18.00	...
25	„	Sifones de plomo de 2".......	6.00	150.00	...
50	„	Anillos de plomo de 2".......	0.70	35.00	...
4	„	Cámaras de inspeccion con sus accesorios	60.00	240.00	...
18	M. L.	Revestimiento de concreto en cañerías	3.00	54.00	2,757.00
		III.—Cañerías de aguas lluvias i accesorios			
60	M. L.	Cañerías de fierro galvanizado delgado de 4"................	3.50	210.00	...
8	N°.	Curvas de fierro galvanizado delgado de 4"................	3.00	24.00	...
8	„	Embudos con rejillas..........	5.00	40.00	274.00
		IV.—Servicio de agua potable			
100	M. L.	Cañería de fierro galvanizado de 1", con sus piezas.........	1.00	100.00	...
100	„	Cañería de fierro galvanizado de ¾", con sus piezas.........	0.70	70.00	...
		Al frente.............	...	...	......

		Del frente...........			
50	M. L.	Cañería de fierro galvanizado de ½", con sus piezas.........	0.50	$ 25.00	...
5	„	Cañería de plomo de 1", con sus pzs., de 5 k. m. l., el k. a	0.70	17.50	...
5	„	Cañería de plomo de ¾", con sus pzs., de 4 k. m. l.; el k. a	0.70	14.00	...
5	„	Cañería de plomo de ½", con sus pzs. de 2.5 k. m. l; el k. a	0.70	8.75	...
25	N.°	Uniones de bronce de ¾"......	1.00	25.00	...
25	„	„ „ „ „ ½"......	0.80	20.00	...
1	„	Llave de paso de 1"...........	4.00	4.00	...
4	„	„ „ „ „ ¾"...........	2.60	10.40	$ 294.65
		TOTAL................	...	$ 294.65	5,101.55

Digitized by Google

Digitized by Google

ıtari

,

Digitized by Google



Digitized by Google

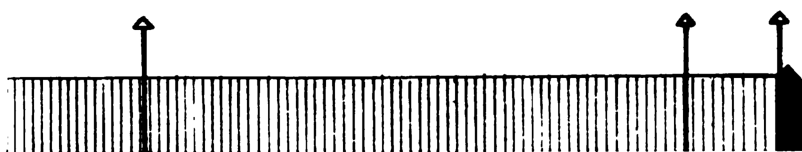
B

| alcantarilla

:L

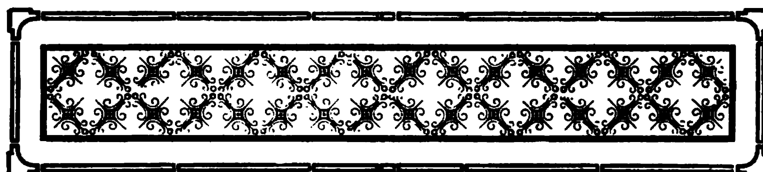
ICANO"

;o)



Digitized by Google

Digitized by Google



Capítulo XIII

Construccion de la Alcantarilla Domiciliaria

SUMARIO

I. Escavaciones.—II Colocacion de cañerías: 1.° cañerías subterráneas; 2.° descubiertas bajo nivel y en elevacion.—III Ejecucion de las uniones: *A*. Confeccion de uniones en cañerías cerámicas i de cemento. *B*. Trabajos de plomería.—IV. Instalacion de los artefactos de desagüe i su union a la canalizacion.—V. Instalacion de cañerías de aguas lluvias.—VI. Instalacion de cañerías de ventilacion.—VII. Conexion de la instalacion privada con la red pública: uniones domiciliarias constituidas por tubos i por bóvedas.—VIII. Defectos de las instalaciones.

I

Las ESCAVACIONES destinadas a la colocacion de las cañerías deben trabajarse con toda prolijidad, haciéndolas de las dimensiones suficientes para permitir dicha colocacion dando al operario la comodidad que requiere su trabajo.—Esta se obtiene con el ancho de 0.70 mt., aun en zanjas de alguna profundidad.

La naturaleza del terreno obligará, a veces, a darle el talud necesario a fin de evitar el desmoronamiento de las tierras. Como la escavacion con dicho talud, aumenta el volúmen del material por estraer, i con ello el costo de la obra, siempre será preferible

dejar los taludes verticales, i afianzarlos por medio de construcciones provisorias de madera. Estas *entibaciones* se disponen como en la fig. 81.

El fondo de la zanja debe formarse de tal manera que los tubos puedan descansar en él en toda su lonjitud. Para esto se

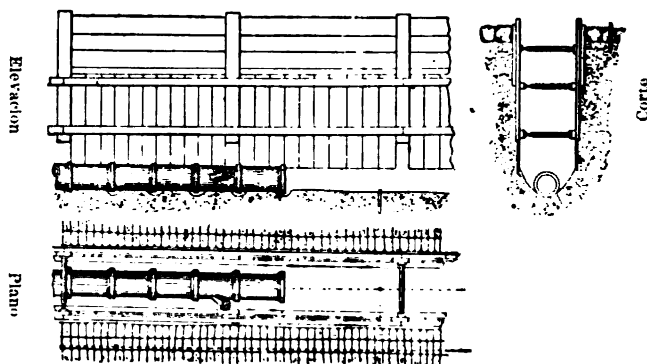


Fig. 81

practicarán pequeñas hendiduras destinadas a los zoquetes de las uniones.—Es este un punto de suma importancia: bien puede mirárselo como una de las bases fundamentales de una buena construccion (1).

Al mismo tiempo que las zanjas, se acostumbra a escavar los espacios necesarios para la construccion de las cámaras y de las trampas de patio, en las cuales debe gastarse las mismas precauciones dichas anteriormente.

Antes de proceder a cubrir las zanjas, deben rellenarse con todo cuidado i apretando bien con el material de relleno (arena o tierra fina) las hendiduras en que han quedado los zoquetes. Efectuado lo anterior, se comienza a cubrir por capas de 0.15 mt. de espesor apisonando cada capa con todo cuidado i humedeciendo la tierra ántes del apisonamiento. Toda precaucion es poca en esta operacion (2).

Las escavaciones profundas al pié de una muralla o tabique, ocacionan con alguna frecuencia desplomes en los cimientos. En estos casos es necesario proceder con mucho tino a fin de evitar

(1) CLARK. *Plumbing Practice*, páj. 130.

(2) DURRIEU. *Obras Sanitarias Domiciliarias*, páj. 38.

Digitized by Google

o atenuar el efecto mencionado, lo que se consigue por medio de alzaprimas, o bien trabajando por secciones pequeñas.

II

La colocacion de cañerías varía con la ubicacion de éstas en el edificio o en los espacios anexos.

1.ª *Cañerías subterráneas*

La colocacion de cañerías subterráneas es digna de precauciones prolijas en atencion a que los defectos de que puedan adolecer ya no han de remediarse, con posterioridad. Ellos quedan ocultos i pasan desde luego a producir las malas consecuencias que hemos visto.

Siempre será conveniente i muchas veces de imprescindible necesidad (salvo que se usen cañerías de fierro fundido), colocar en el fondo de la zanja en que se ha de disponer una cañería, un lecho de concreto, destinado a servir a aquella de cama o de asiento (1) el que se efectúa con concreto de $1 \times 3 \times 5$ i que servirá para su objeto aun en el espesor de 0.10 mt.

En Inglaterra se coloca siempre este lecho, i se lo ejecuta con dósis de $1 \times 2 \times 6$ (2).

Segun Hellyer, el hecho de concreto debe tener un espesor de 0.15 mt. (6″) a 0.225 o 0.30 (9″, o 12″) segun la naturaleza del suelo, i su ancho debe exceder lateralmente en 0.20 mt. (8″) al diámetro del tubo (3).

«No es posible, dice Avilés Arnau, establecer los conductos en el fondo de las zanjas, de modo que descansen directamente en las tierras, aunque se regularicen i apisonen. Para que esta práctica no fuera causa de rotura de algun tubo o de la desarticulacion del sistema, seria necesario que poseyera una homojeneidad casi perfecta en una gran profundidad, i un grado de dureza tal que no ocurrieran asientos, provocados tanto por la flojedad de las tierra como por su excesiva consistencia; aun admitiendo que se llenasen estas condiciones, las presiones trasmitidas por los cimientos, muros i todas las fábricas cercanas, espondrian a

(1) Lawler. *Modern Plumbing*, páj. 126.
(2) Maguire. *Domestic Sanitary Drainage and Plumbing*, páj. 138.
(3) Hellyer. *The Pumber and Sanitary Houses*, páj. 360.

Digitized by Google

que la canalizacion hiciera algun movimiento transversal, destruyéndose en cualquiera de las dos hipótesis la solidez de la obra, que por su naturaleza solo puede soportar, sin quebranto, levísimas traslaciones i cargas moderadas i permanentes» (1).

Se use o nó el lecho de asiento, el arreglo de los tubos a la pendiente i alineacion que les corresponde no se hará nunca golpeándolos ni acuñándolos en una de sus estremidades; esta operacion debe ejecutarse siempre escavando o rellenando el sitio donde asienta el tubo.

Cuando las cañerías deban pasar imprescindiblemente bajo el piso de una habitacion o debajo del piso de una galería o zaguan cubierto, al cual concurran puertas o ventanas de habitaciones, lo mismo que cuando pase cerca de las bóvedas de aljives o pozos de agua, se empleará la cañería de hierro fundido o sinó la de gres o cemento envuelta en un anillo de hormigon formado de cuatro partes de arena por una de cemento Portland, i cuyo anillo tenga por lo ménos 0,10 mt. de espesor (2).

2.° *Cañerías descubiertas, bajo nivel o en elevacion*

Las cañerías descubiertas, sea las que se disponen en los muros de los sótanos, o las bajantes i cañerías de ventilacion que se adaptan en una direccion mas o ménos vertical a las murallas en los diversos pisos de una casa, se constituyen uniendo de antemano varios tubos i colocándolos en el paramento de la muralla en su situacion exacta por medio de *grampas* o *collares*, de los que la fig. 82 representa varios tipos.

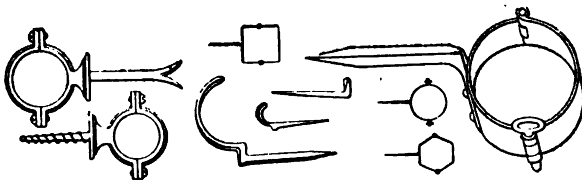


Fig. 82

Las cañerías que se usan en este caso son esclusivamente metálicas, ya que solo en éstas, las uniones, presentan a la vez que

(1) AVILÉS ARNAU. *La Casa Hijiénica*, páj. 495.
(2) DURRIEU. *Obras Sanitarias Domiciliarias*, páj. 43.

Digitized by Google

perfecta hermeticidad, la elasticidad suficiente para resistir los movimientos transversales. Esta circunstancia es mui digna de tomarse especialmente en cuenta en paises que, como el nuestro, presentan con frecuencia el fenómeno de los temblores.

El principio de accesibilidad de las cañerías a que nos hemos referido anteriormente, está en pugna con la costumbre de colocar cañerías en huecos practicados en el cuerpo mismo de un muro. Solo en cañerías de duracion ilimitada i cuya ejecucion nada deje que desear podria adaptarse esta disposicion; i como dichas condiciones son ideales, bien podemos proscribirla del todo.

La mejor ubicacion de las cañerías de que tratamos, en países en que no son de temer los efectos de la helada, es al esterior de los muros de recinto. Esta ubicacion es imposible entre nosotros dado nuestro sistema de edificacion, con murallas medianeras.

Por fin, es necesario muchas veces atravesar una muralla o un cimiento con una de estas cañerías. En estos casos es menester tomar dos clases de precauciones: defender la cañería con un arco de fierro, para el caso de un posible asentamiento o simple descenso de la albañilería; i precaver el material de aquélla, sobre todo si es de plomo, contra la accion que la cal de los morteros ejerce sobre él, lo que se consigue por medio de un manguito de fundicion o de una capa de arcilla (1).

III

Veamos ahora la EJECUCION DE LAS UNIONES en las diversas cañerías.

«La operacion mas delicada que hai que llevar a cabo en una canalizacion es la de empalmar los tubos, dice Avilés Arnau; de ella depende que funcione bien la cañería siendo suficiente que sea defectuosa una solo junta para que el sub-suelo se contamine, se pierdan los líquidos i acumulándose las materias, se atoren en el interior, destruyan la eficacia de los sifones i pierda la red las condiciones de salubridad. La circunstancia de quedar enterrados estos trabajos impulsan a que no siempre se efectúen con el esmero de los què permanecen visibles, por lo cual no debe encomendarse aquella tarea mas que a obreros mui prác-

(1) PUTZEYS. *Installations Sanitaires des Habitations*, páj. 142.

Digitized by Google

ticos i cuidadosos, bajo la inmediata inspeccion del arquitecto o injeniero» (1).

A — CONFECCION DE LAS UNIONES EN CAÑERÍAS CERÁMICAS O DE CEMENTO

1.° — *Union de tubos de greda vidriada*

Junta de arcilla.—La arcilla plástica es un material de fácil empleo, aun para obreros inespertos. De aquí que algunos autores la mencionen, si bien es cierto que sin hacer de ella recomendacion alguna. Su empleo debe prohibirse pues la accion persistente de los líquidos la desagrega; ademas, con el tiempo se humedece i entonces las raíces de plantas i árboles, que ávidamente buscan la humedad, penetran en los conductos, lo que da oríjen a obstrucciones frecuentes i al derrame contínuo de los líquidos al esterior. Por fin, está espuesta, una junta de esta clase, a que se formen grietas en su masa debidas a la contraccion que la arcilla esperimenta al secarse (2).

Treinta años atras se la consideraba la junta ideal pues se la creia completamente impermeable, i se decia que permitia los desplazamientos de las cañerías (3).

Es adecuada para cañerías provisionales porque pueden deshacerse con facilidad las juntas sin que se destrosen los zoquetes.

Junta de cemento.—La junta de mezcla de cemento es buena si se hace bien, lo que requiere tan grandes precauciones, que dicha bondad no vacilamos en calificarla como una escepcion, en la jeneralidad de los casos.

Para efectuar esta junta, se rodea con una vuelta de filástica alquitranada de 6 m/m de espesor, el estremo de la espiga; se hace entónces penetrar ésta en el zoquete del tubo al cual se ha de unir, se llena en seguida el zoquete con la mezcla de cemento, cuya dósis debe ser de 1×1. La junta debe presentar al esterior una superficie única bien pulimentada e inclinada a 45° desde el borde del zoquete hasta la superficie esterior del tubo que lleva la espiga.

El cemento debe ser defraguado mui lento, i no debe emplearse recien fabricado, pues en uno i otro caso, se dilata i rompe el

---

(1) AVILÉ ARNAU. *La Casa Hijiénica*, páj. 496.
(2) PUTZEYS. *Installations Sanitaires des Habitations*, páj. 55.
(3) VAN OVERBECK. *Les Systèmes D'Evacution des Eaux*, tom. I, páj. 13.

Digitized by Google

zoquete, defecto que tambien presenta la mezcla cuando se emplea arena calcárea. Se debe evitar sobre todo el empleo de cementos magnesianos a fin de evitar esto (1).

La filástica da una cierta flexibilidad a la cañería i elasticidad a la junta; ademas; impide que la mezcla se derrame al interior del tubo, formando despues un obstáculo permanente. A fin de obviar este inconveniente, que se presenta a menudo, cuando no se pone filástica, lo que muchos encarecen, una vez hecha la junta debe pasarse un escobillon varias veces i a rozamento fuerte por el interior del tubo (2).

Destinadas a obviar los inconvenientes que presenta la junta anterior, se han ideado muchas otras, las que a decir verdad, si suprimen algunos defectos, ocasionan otros, participando casi todas ellas del costo elevado que dan a las cañerías.

Las obras técnicas se estienden demasiado en la enumeracion de dichos sistemas. Veremos algunos de ellos, los que podrán consultarse en su totalidad en las obras de Moore (3) i de Davis y Dye (4).

Junta Stamford (fig. 83).—A la vez que la mas antigua de las juntas especiales, es una de las mas herméticas i que mas abrevian la instalacion de una cañería. Los tubos, fabricados especialmente, tienen adherido a las superficies que han de ajustarse dos manguitos de una composicion asfaltada, en la que se empotran dos anillos elásticos de caucho o de materia plástica que facilita la colocacion de los conductos i evitan que por el choque de unas superficies con otras se deteriore el revestimiento de asfalto. Al enchufar los tubos se derrama en la junta brea líquida i grasa mineral u otra sustancia aglutinante, que reune las dos coronas i forma un conjunto homojéneo.

La junta Doulton (fig. 84).—Es análoga a la anterior. Se rellena con cemento.

La junta Hassall (fig. 85).—Tiene revestimiento doble. Presenta la ventaja de poder efectuarse bajo agua, seguramente i con rapidez. Se rellena como la anterior con mezcla de cemento.

La junta Paragon (fig. 86).—Es variable segun la profundidad

---

(1) HERVIEU. *Construction des Egouts*, páj. 153.

(2) STYLES. Curso de Plomería profesado en la Escuela de la Sociedad de Fomento Fabril.

(3) MOORE. *Sanitary Engineering*, pájs. 248 a 258.

(4) DAVIS AND DYE. *Plumbing. Sanitation*, pájs. 387 a 392.

Digitized by Google

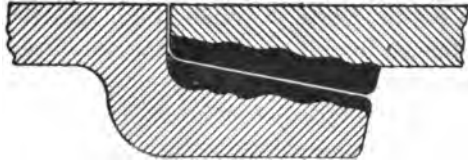


Fig. 83

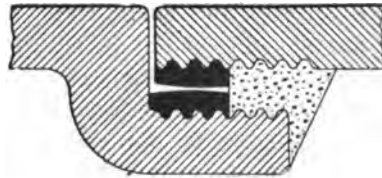


Fig. 84

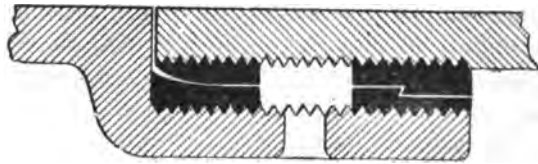


Fig. 85

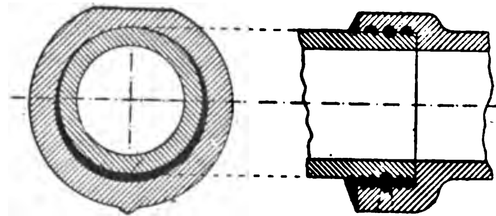


Fig. 86

Digitized by Google

del zoquete, que está dispuesto escéntricamente con respecto al tubo; la profundidad del reborde al nivel del radier es igual al espesor del tubo, de tal suerte que la espiga, introducida i colocada en contacto del estremo interior del zoquete, reposa sobre el cuello, que le ofrece un asiento sólido.

Existen muchos otros tipos de juntas en que la mezcla de union se constituye por la brea. Ultimamente se han jeneralizado en Alemania las juntas cuya base es la union por el asfalto caliente (1).

2.° — *Union de tubos de cemento comprimido*

Se practica con mezcla de cemento al 1×1 i aun al 1×2, segun las mismas normas empleadas para la anterior junta de cemento, en las cañerías d greda vidriada.

Como la espiga no tiene en los tubos de cemento las estrías que en los anteriores, seria difícil la colocacion eficaz de la filástica. Habrá de revisarse, pues, la union con mayor prolijidad.

En caso de emplearse tubos sin zoquete, es decir, con anillo de union independiente, la parte inferior de dicho anillo se entierra a la profundidad necesaria a fin que los tubos asienten en toda su lonjitud sobre el suelo, debiéndose ajustar cuidadosamente aquellas piezas a la pendiente establecida para la cañería. En seguida, se asentarán los tubos sobre esas piezas i el fondo de la zanja, empleándose mortero igual al prescrito para las juntas de zoquete i terminándose la union con dos superficies a 45°, desde cada borde del anillo hasta el cuerpo de los tubos cuya union se constituye.

En suma, debemos establecer, que esta cuestion de las juntas en las cañerías cerámicas, (no tanto en las de cemento) es aun mui discutida. Como lo hace notar Hervieu, «nuevos sistemas dotados, segun sus inventores de todas las condiciones requeridas, hacen su aparicion a cada instante. Esta abundancia misma prueba suficientemente que la junta ideal está aun por encontrarse» (2).

En cuanto a la disposicion misma de los tubos en el terreno

(1) *La Plomberie Sanitaire*, Número 15 de Diciembre de 1905.
(2) HERVIEU. *Construction des Egouts*, páj. 154.

Digitized by Google

o sobre el lecho de asiento, debemos dar dos reglas fundamentales: «Cada tubo se colocará de tal manera que el zoquete corresponda al estremo de aguas arriba i la espiga al de aguas abajo», a fin de evitar depósitos debidos a una posible imperfeccion de las juntas; i «La espiga i el zoquete de una union deben ser perfectamente concéntricas, debiendo rematar la espiga en el fondo del zoquete». Las figuras 87 i 88 dan una idea de las condiciones de servicio en que queda una cañería en que no se practican las reglas anteriores (1).

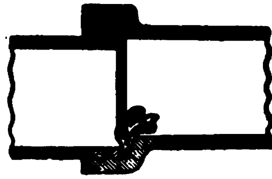


Fig. 87

Terminaremos esta cuestion insistiendo en la dificultad i en el tiempo que demandan la ejecucion de las juntas en las dos clases de cañerías de que nos hemos ocupado. Este inconveniente es especialmente digno de tomarse en uenta en cañerías de grès. «Es esta una operacion de delicadeza estrema, dice Pützeys, que reclama del obrero, golpe de vista, precision i gran habilidad profesional» (2).

Efectuadas las juntas, adquieren su resistencia a las 24 horas. No se puede ántes, en consecuencia, proceder a su prueba.

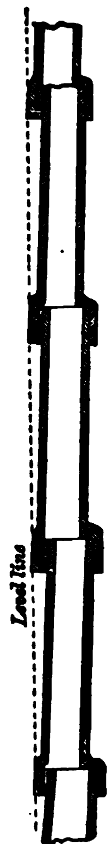


Fig. 88

B — TRABAJOS DE PLOMERÍA

La confeccion i union de las cañerías metálicas de un mismo material o de materiales de diverso jénero, constituyen el trabajo manual de plomería propiamente dicho.

1.° *Utiles en uso*

Los útiles i herramientas del plomero son los siguientes, ateniéndose solo a los principales:

Para atarrajar o cortar tubos se usan los *cortadores de lunas*. El de la figura 89 representa uno de varias lunas; i el de la figu-

(1) CLARKE. *Plumbing Pratice*, páj. 132.
(2) PUTZEYZ. *Installations Sanitaires des Habitations*, páj. 73.

Digitized by Google

ra 90 otro tipo de una sola. Aun existe el de la figura 91 similar del primero. Esta operacion queda impuesta en muchas ocasiones por el largo determinado que tienen los tubos

La figura 92 representa la *chicharra*, destinada a perforar tubos, a fin de adicionar un pequeño ramal o a cualquier otro objeto. Otra herramienta de este jénero es la de la figura 93; tiene por objeto practicar un orificio en un tubo i adoptar en él una llave de paso (cañerías de agua potable) sin necesidad de interrumpir la corriente; la herramienta lleva colocada de antemano la llave de paso en el marco, pasando por su cuerpo el barreno de la chicharra.

Para apretar tubos, en especial los de hierro con uniones atornilladas, se usan *llaves inglesas*, *pinzas* i *tenazas* diversas, de las cuales la de la figura 94 realiza uno de los mejores tipos.

La operacion de practicar agujeros en fierro i madera se hace con los *taladros*, figura 95, en el cual se adapta la *manivela* i la *broca*, correspondiente a la naturaleza de la operacion. En el plomo, cobre i cuero se practica esta misma con el *saca-bocados* (fig. 96).

Para apretar la filástica (con que se rodea la espiga de los tubos) en el fondo del zoquete en la union de tubos de fierro fundido se usa el *calafateador* (fig. 97). Su forma obedece a poder darle una direccion paralela al eje de los tubos por unir, sin que la mano del operario sea un obstáculo para ello. Esta misma forma de herramienta se usa para *recalcar* el plomo, o sea, para comprimirlo hasta donde sea posible, despues de haberse enfriado.

Con el fin de enderezar i encorvar convenientemente las planchas de plomo con que se constituyen piezas especiales de este material se usa la *maceta* (fig. 98). Esta es de madera dura.

La operacion de ensanchar la boca de un tubo de plomo a fin de introducir otro en él i practicar una union, se hace con el *trompo* (fig. 99) que tambien es de madera.

La union anterior requiere *avivar* o limpiar las superficies del óxido de plomo que las cubre, a fin de que adhiera la soldadura. Esto se hace raspándolas con la *rasqueta* (fig. 100).

Los *cautines* (fig.101) se emplean para ejecutar la operacion de soldar. Los hai de acero i cobre, los que se aplican segun sean los materiales por unir.

Por fin, los *compases*, *reglas*, *llaves*, *cinceles*, *martillos*, etc., completan las herramientas de plomería.

Digitized by Google



Fig. 89

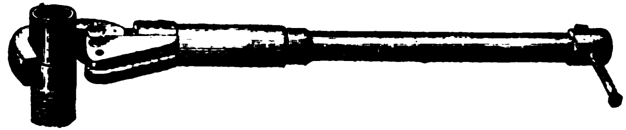


Fig. 90



Fig. 92



Fig. 91

Digitized by Google

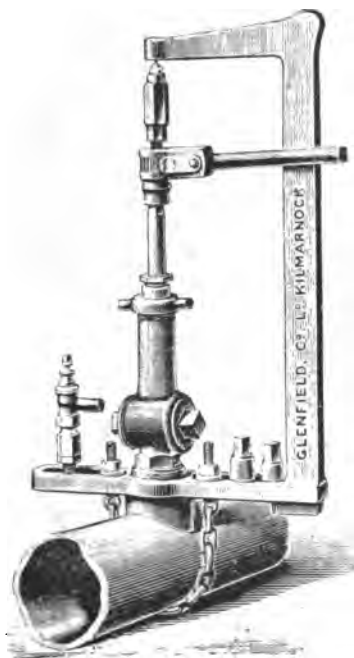


Fig. 93



Fig. 94

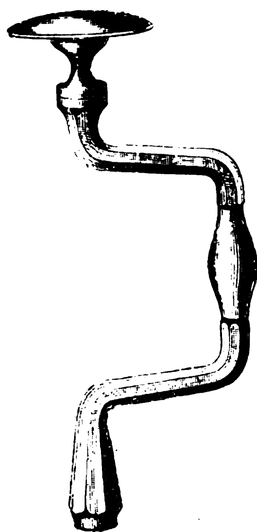


Fig. 95



Fig. 98



Fig. 97

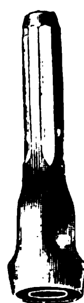


Fig. 96

Digitized by Google



Fig. 99



Fig. 100

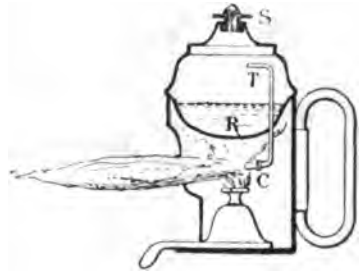


Fig. 103



Fig. 102

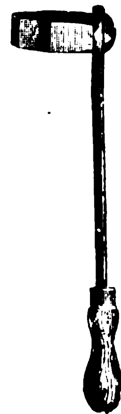


Fig. 101

Como útiles indispensables figura en primer lugar el *hornillo*, (fig. 102) destinado a fundir el plomo.

La *lámpara de soldar* (fig. 103) se usa con el fin de recalentar la soldadura aplicada a la confeccion de una union en cañerías de plomo, a fin de que aquella siempre esté durante la operacion en estado pastoso, i pueda, por tanto, repartírsela convenientemente. Existen muchos tipos i se usan varias sustancias cuya combustion se aprovecha. La de la figura es de espíritu de vino: encendido el depósito inferior *C*, la llama calienta otro superior *R* que contiene el mismo líquido; los vapores producidos bajan por el tubo *T*, terminando en un pico especial, en el cual se inflaman formando una poderosa corriente que el obrero dirije al punto

Digitized by Google

conveniente. Una válvula de seguridad *S*, termina superiormente el aparato.

Existen otros tipos en que a una simple llama se inyecta aire soplando por un tubo de goma.

2.° *Union de las cañerías de fierro fundido*

La union de cañerías de fierro se practica principamente con filástica i plomo derretido, bien comprimido, cuidando de que la espiga del tubo precedente haya penetrado completamente en el enchufe del siguiente i se halle bien centrada en éste.

Para que una junta esté bien hecha, es menester que el anillo de plomo tenga suficiente profundidad; que el plomo esté bastante caliente al colarle en la junta, operacion que debe llevarse a cabo sin interrupcion desde el principio hasta el fin, pues de lo contrario el plomo no se suelda en masa homojénea i tiene, por el contrario, soluciones de continuidad; que ninguna parte del plomo penetre en la cañeria; que la guarnicion de filástica sea de altura uniforme, a fin de que el anillo de plomo tenga igualmente altura firme.

Tanto la filástica cuanto los tubos deben estar secos pues sino se producen proyecciones de plomo fundido, provocadas por la vaporizacion instantánea del agua. El objeto de la guarnicion de filástica es de obtener la hendidura anular que existe entre la espiga i el enchufe de los caños que se unen, i al mismo tiempo, permitir el centraje. La filástica debe colocarse al estado de cuerda i nó suelta, porque en esta última forma existe el peligro de que una parte de ella sobresalga en el interior del encañado, produciendo obstrucciones posteriormente. Ademas, algunos de los hilos de esta filástica suelta podrían quedar dispuestos lonjitudinalmente en el enchufe, i quemados despues por el plomo derretido, constituirían pequeños conductos que darian paso a los gases i aun a los líquidos que circulasen en la cañería.

La cuerda de filástica no debe tener grosor uniforme, sino ser mas delgada en sus estremidades; su lonjitud debe ser algo superior a la circunferencia esterior de la espiga, de esta manera las dos puntas se superponen i forman una guarnicion de igual espesor. Es bueno que la filástica sea alquitranada, porque así queda mas asegurada su conservacion; débesela recalcar bien

Digitized by Google

para que ofrezca la resistencia necesaria cuando se recalque el plomo, el cual debe engrosarse para que ajuste herméticamente en las paredes.

Para recalcar la filástica i despues el plomo se necesitan las herramientas ya vistas.

Para colar el plomo, es fácil la operacion si los caños son verticales; es bueno, sin embargo, no verterlo todo en un mismo lugar, sino mas bien pasear el vaso o cuchara que lo contiene alrededor del enchufe, pues así se evita gastar desigualmente la filástica, i el plomo se suelda i distribuye con mas homojeneidad. Cuando los tubos están horizontales o inclinados es necesario recurrir a un medio para cerrar la boca del enchufe, dejando un orificio tan solo para colar el plomo. El cierre se verifica con arcilla que se aplica simplemente con los dedos. Si son muchas las juntas que deben ejecutarse, puede emplearse una cuerda abundantemente empastada con barro hecho de arcilla, i lo mas seco posible, (existen cuerdas similares, hechas con amianto)

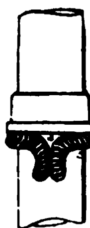


Fig. 104

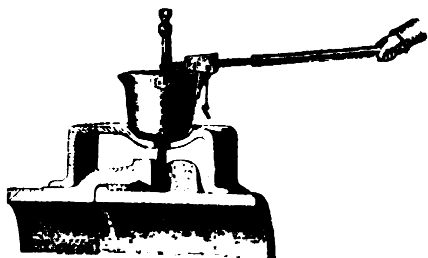


Fig. 105

que dispuestas como en la figura 104, permiten verter por *a* el plomo.

Puede tambien emplearse en la emplomadura un recipiente especial, que a mas de servir para colocarlo en el hornillo al fundir el plomo, permite la operacion, a que nos venimos refiriendo, por medio de un orificio inferior que puede abrirse con ayuda de un mango en un momento dado. La figura 105 enseña la disposicion que se dá al recipiente sobre el zoquete al efectuar la esplomadura.

Colado que haya sido el plomo, se le verá solidificarse prontamente. Se le recalca entónces con herramientas semejantes a las que se emplearon para la filástica, pero mas robustas.

Digitized by Google

Cuando se tenga que practicar una junta vuelta para abajo se perfora entónces el enchufe en el fondo, i la boca del mismo se tapa completamente con arcilla.

La cantidad de plomo que se adopte debe ser tal que alcance para formar un anillo de 40 mm. de altura.

Tales son las normas que practican los plomeros en Buenos Aires (1).

La lonjitud del anillo de plomo resultante, debe ser, segun Hellyer, de 2" a 2½" (9.051 a 0.068 mt). Solo así las juntas son buenas, a su juicio, quedando solo entónces las alternativas del agua fria i caliente como posible causa de destruccion de las uniones (2), contra lo cual se usa hoi dia la *juntas de espansion*, (fig. 106), que permiten la dilatacion, i de las cuales se disponen una o dos en cada cañeria.

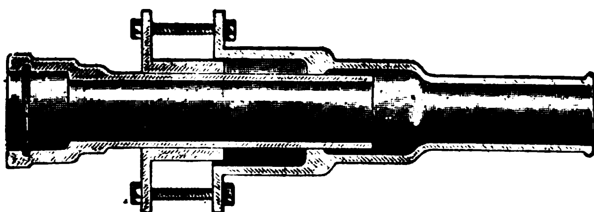


Fig. 106

La proporcion de la filástica i el plomo en la lonjitud de la union debe ser de uno i dos tercios de ella respectivamente, segun Denfer (3).

La debilidad de los zoquetes en las cañerías de fierro de espesores pequeños no permite la union de plomo.

Se usan entónces otros sistemas, los que vemos contínuamente aplicados en nuestras actuales instalaciones, i los que solo deben conservarse en cañerías de aguas pluviales no conectadas directamente a la red de desagüe.

Figuran entre estos, en primer lugar, las juntas cuyo material de union es la estopa impregnada con minio, i la masilla, materiales que ceden mui en breve a la accion del tiempo.

---

(1) Durrieu. *Obras Sanitarias Domiciliarias*, páj. 41.
(2) Hellyer. *The Plumber and Sanitary Houses*, páj. 160.
(3) Denfer. *Plomberie*, páj. 6.

Digitized by Google

Se emplean tambien las juntas de cemento. Estas se encuentran asimismo mui jeneralizadas en el estranjero, sobre todo en Francia i España. Tienen el inconveniente anterior, aunque en menor escala; no adhiere bien dicho material a la pintura de la cara interior del zoquete i esterior de la espiga, descomponiéndola en breve, lo que produce fuga de gases (1).

Se condena tambien en el estranjero la junta de cemento por no resistir las alternativas de contracciones i dilataciones, debido al agua caliente. De aquí su reemplazo por la junta cuyo material es el caucho.

Este presenta, bajo otros aspectos, menor duracion que el cemento. Se ha ensayado entónces la combinacion de caucho i plomo, constituyendo el primero un anillo que se coloca al fondo del zoquete. Tal es la junta Jaquemin.

Como la anterior, existe un sinnúmero de sistemas al igual de los injeniados para las cañerías de grès, los que pueden verse en Moore (2).

La junta efectuada con plomo i filástica es la que da más garantías. Su principal defecto, i bien se puede decir único, es el costo. No obstante, debe usarse con preferencia, escluyéndose toda otra en cañerías que han de quedar enterradas (3).

3.° Union de cañerías de plomo.

La union de cañerías de plomo varía segun que éstas se fabriquen al pié de la obra o en el taller, por medio de planchas de plomo; o bien si se emplean cañerías obtenidas mecánicamente, las que en el comercio se encuentran por lo comun enrolladas.

La confeccion del tubo en el primer caso, esto es, cuando se usan planchas de plomo, es una operacion vulgar de plomería, si bien presenta sus dificultades que debe salvar la destreza del operario. El corte i preparacion de las planchas, como el cálculo de las superficies que se requieren, etc., son pues detalles de taller en los cuales no entraremos. Pueden consultarse en la obra de Clarke en donde se encuentra dicha materia mui bien tratada (4).

(1) DENFER. *Plomberie*, páj. 369.
(2) MOORE. *Sanitary Engineering*, pájs. 299 a 308.
(3) AVILES ARNAU. *La Casa Hijiénica*, páj. 506.
(4) CLARKE. *Plumbing Pratice*, pájs. 40 a 58.

Digitized by Google

Doblada la hoja de plomo en forma cilíndrica, se procede a practicar la soldadura lonjitudinal, segun una de sus jeneratrices. Para esto se comienza por limpiar o avivar las superficies en que ha de aplicarse la soldadura, con el fin de que ésta adhiera bien, lo que sin la operacion anterior no se obtiene, pues la capa de óxido que cubre las láminas de plomo, impide dicha adherencia. Efectuado lo anterior, se cubren las partes avivadas con resina en polvo i se procede a confeccionar la union por medio de la *soldadura*, o aleacion de soldar, lo que se aplica con los instrumentos que hemos indicado. La resina, al calor de fusion de la soldadura, se descompone, i con el carbon i el hidrójeno que desarrolla, reduce las pequeñas partículas de óxido que se hubieren formado (1).

La soldadura mas empleada en estos trabajos es la que se compone de dos partes de plomo i una de estaño, i que funde a 227° C.—Tambien se emplea la compuesta de partes iguales de ámbos metales.

Preferible al empleo de los tubos anteriores es el de los que se encuentran confeccionados en el comercio, pues se los obtiene de espesores mas uniformes. Hellyer recomienda su uso con preferencia a los otros (2).

La union de dos tubos de plomo de esta clase se efectúa por soldadura, por mas que existe hoi dia cierta tendencia a obtela por uniones preparadas a máquina i simplemente apretadas en la obra.

La soldadura puede ser *autógena*, esto es, directamente obtenida por fusion del metal mediante un soplete oxídrico. Este jénero de soldadura se obtiene tambien por otros aparatos que los franceses llaman *chalumeau*, los que son alimentados sólo por el aire caliente, por gas de alumbrado, o por otros gases combustibles, en proporciones variables.

Lo mas usado es practicar la union por medio de aleaciones de soldar.

La union puede hacerse de cuatro maneras distintas, indicadas en la figura 107. De éstas la mejor i casi la única usada en el pais, es la última (3) denominada *union de nudo o de huevo*.

---

(1) AUCANUS. *Plomberie, Menuiserre*, páj. 202.

(2) HELLYER. *The Plumber and Sanitary Houses*, páj. 167.

(3) MAGUIRE. *Domestic Sanitary Drainage and Plumbing*, páj. 195.

Digitized by Google

Esta se practica *al soplete* o *a la mano*.

La union al soplete se hace de la siguiente manera: se cortan las dos estremidades de los tubos perpendicularmente al eje lon-

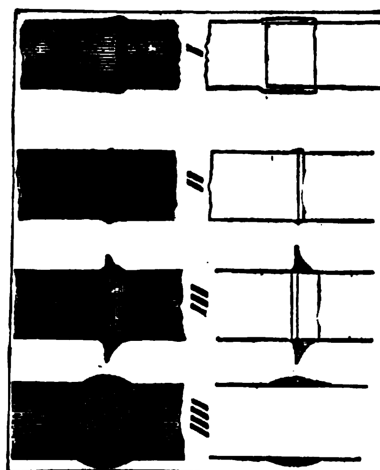


Fig. 107

jitudinal. Una de éstas se lima uniformemente formando un cono macho; la otra se alarga en cono hembra adaptándola con precision a la primera i limando el borde esterior de manera que sobresalga poco de la superficie cilíndrica, (fig. 108).—Se raspan i avivan en seguida las dos superficies hasta algunos centímetros de la línea de contacto i se limitan netamente los estremos de la union con tinta de cola i negro de humo, formando con ésta dos anillos.

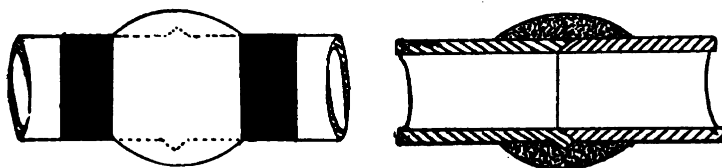


Fig. 108

Esto tiene por objeto evitar que la soldadura se estienda mas allá del punto requerido. La mezcla en cuestion se prepara disolviendo la cola en agua fria, calentando i removiendo la solucion i agregándole el negro de humo hasta obtener una consistencia

Digitized by Google

siruposa; se prueba esta tinta estendiéndola sobre una lámina de plomo i dejándola secarse: frotada luego con el dedo no debe destacarse sino tomar algo de lustre.—Constituidos los dos anillos con la tinta en cuestion, la que se aplica con un pincel fino, se coloca resina sobre la superficie ya avivada i raspada, comprendida entre ámbos. Se usa tambien con este objeto el sebo i la resina mezclada con aceite de olivo.—En seguida se hace caer gota a gota la aleacion de soldar sobre la union, fundiéndola por medio de la lámpara de alcohol o bencina; o bien se aplica la aleacion por medio del cautin de cobre, agrupándola hácia el centro hasta formar una superficie ovalada como en la figura.

La *union a la mano* se practica del mismo modo, pero fundiendo la soldadura en un hornillo portátil, vertiéndola en seguida en una cuchara i dejándola caer lentamente sobre la superficie comprendida entre los anillos de tinta. La aleacion, cayendo sobre la superficie convexa de los tubos se derramaria, pero el plomero la mantiene sobre el tubo valiéndose de un lienzo engrasado i doblado varias veces, que la aleacion no alcanza a quemar; la soldadura tiene así tiempo de agruparse i adherir al tubo hasta constituir el espesor necesario para que la union resulte resistente, i como se mantiene en estado pastoso, el operario le puede dar la forma ovalada.—Es esta la junta clásica de los plomeros ingleses, el *wiped joint*, la junta mas perfecta i mas sólida (1).

En cuanto a la lonjitud de las uniones, existen diferencias mui notables, que no se justifican, pues la esperiencia ha prestado ya su sancion a cifras mas o ménos precisas. Segun Clarke, éstas deben ser las siguientes (2):

Diámetro	Lonjitud union	Diámetro	Lonjitud union
m.	m.	m.	m.
6" — (0.152)	4" — (0.102)	1½" — (0.038)	3" — (0.076)
5" — (0.125)	3¾" — (0.095)	1¼" — (0.032)	3" — (0.076)
4" — (0.100)	3½" — (0 089)	1" — (0.025)	3" — (0.076)
3" — (0.076)	3½" — (0.089)	¾" — (0.019)	2¾" — (0.070)
2" — (0.051)	3¼" — (0.083)	½" — (0.013)	2½" — (0.064)

(1) STYLES. *Curso de Plomeria profesado en la Escuela de la Sociedad de Fomento Fabril.*

(2) CLARKE. *Plumbing Pratice*, páj. 75.

Digitized by Google

La cantidad de soldadura que entra en cada union, nos da el cuadro adjunto (1), sobre el cual debemos advertir que dichas cifras son solo aproximadas; no correspondiendo exactamente, por otra parte, a las lonjitudes de union que da la tabla anterior.

Diámetro	Soldadura	Diámetro	Soldadura
0.013 m.	0.25 k.	0.040 m.	0.90 k.
0.016 »	0.42 »	0.045 »	1.20 »
0.018 »	0.42 »	0.050 »	1.33 »
0.020 »	0.44 »	0.055 »	1.38 »
0.025 »	0.54 »	0.060 »	1.50 »
0.027 »	0.54 »	0.070 »	1.82 »
0.030 »	0.65 »	0.080 »	2.11 »
0.035 »	0.75 »	0.090 »	2.45 »

La insercion en tubos de plomo, de ramales del mismo material, se practica segun las prescripciones siguientes (2):

Para ejecutar correctamente dicha introduccion, se debe comenzar por cortar bien recto el ramal por introducir i con la inclinacion que ha de tener un tubo sobre el otro; enseguida se traza con el compas, en el tubo matriz, el recorte que ha de practicarse en él; se hace luego una incision recta i un poco menor que el diámetro del círculo descrito anteriormente, por la cual se introduce la broca; se abre entónces, todo el hueco necesario a la insercion del ramal i se plegan los bordes hácia arriba en todo el perímetro (fig. 109). Se forma de esta suerte una especie de

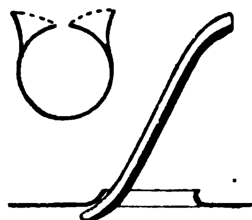


Fig. 109

collar que permite hacer mui bien la junta, sin que sea necesario introducir el ramal dentro del tubo matriz.

(1) Aucamus. *Plomberie, Menuiserie*, páj. 203.
(2) Poupard. *Plomberie*, páj. 115.

Digitized by Google

Se evita así las defectuosas uniones tan comunes entre nosotros, que representa la figura 110.

Luego se efectúa la union por los medios ya indicados, quedando constituido el ramal como en la figura 111.

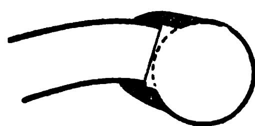


Fig 112

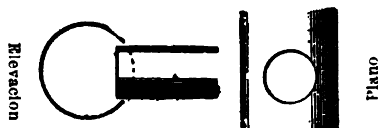


Fig. 110

Escusado nos parece decir, que es mas difícil hacer este trabajo en dos tubos del mismo diámetro que en tubos de diámetros diferentes.

La union de dos tubos horizontales, debe constituirse de manera que el ramal desemboque en el matriz a mayor altura que su diámetro horizontal, como se vé en la figura 112, a fin de evitar los *reflujos de escurrimiento.*

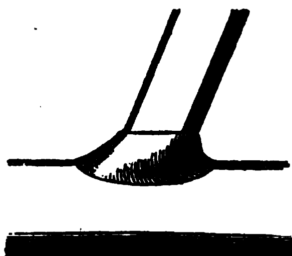


Fig. 111

La intromision de un ramal en un estremo de otro tubo, debe efectuarse precisamente en dicho estremo, pues de lo contrario, el espacio comprendido entre éste i el ramal, se llena rápidamente de materias descompuestas, a las cuales no llega el agua de lavado.

Para hacer las uniones a escuadra en la estremidad de un tubo, se corta el tubo matriz en dicha estremidad, segun las figuras 113 i 114; se calienta el metal i se levanta la parte A: efectuado un pequeño corte i una union, el trabajo queda terminado como en

Digitized by Google

la figura 115. Estas operaciones sufren algunas transformaciones segun sean los diámetros i espesores de los tubos.

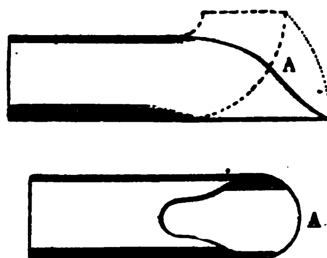


Fig. 113 i 114

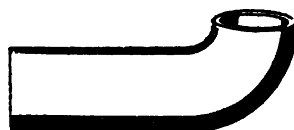


Fig. 115

Las anteriores, son las operaciones mas importantes del trabajo de plomería, en el material de que nos venimos ocupando. Los autores que tratan especialmente estos trabajos manuales, se estienden en innumerables casos especiales i detalles que juzgamos no deben tener cabida en este trabajo. Pueden consultarse en las obras de Clarke (1) i de Maguire (2), que por ser obras especiales sobre plomería, tratan con prolijidad estos asuntos.

Como union especial para tubos de diversos diámetros, citaremos el collar Mountain, tronco-cónico, con un reborde que se apoya en la boca del tubo inferior (figura 116). Esta union ha dado mui buenos resultados, habiéndosele aplicado tambien para insertar ramales entre tubos de materiales diferentes.

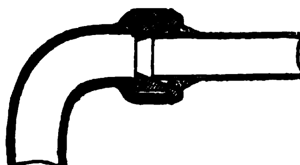


Fig. 116

4.° *Union de cañerías de los materiales anteriares*

La union de tubos de plomo con cañerías de otros materiales presenta dificultades que se salvan de distinta manera en cada caso de aplicacion.

---

(1) CLARKE. *Plumbing Pratice*, pájs. 59 a 102.
(2) MAGUIRE. *Domestic Sanitary Drainage and Plumbing*, pájs. 189 a 216.

Digitized by Google

La union de un tubo de plomo i otro de hierro o fundicion, requiere precauciones especiales, pues la diferente naturaleza de ámbos materiales, los descompone con facilidad. Valiéndose de un metal que posea propiedades intermedias entre aquéllas, se consigue un buen empalme. La union se hace pasando el tubo de plomo dentro de otro de bronce, de un diámetro un poco ma-

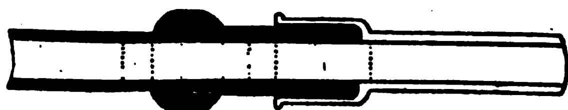


Fig. 117

yor i una lonjitud de 15 a 20 ctms., se dobla luego el reborde de aquél sobre éste i se sueldan ámbos (por lo cual se usa bronce); limpia la union, se introduce el tubo de plomo así preparado en el zoquete del tubo de fierro, se asegura el conjunto con filástica, se vierte el plomo en el zoquete i se recalca la junta con las herramientas del caso. La union presenta el aspecto de las figs. 117 i 118. La disposicion anterior está calculada para dar mas resistencia al conjunto. Se practica, no obstante, de manera mas sencilla, uniendo simplemente a cada uno de los estremos del manguito de cobre, el tubo de plomo i el de hierro. Hellyer solo dá esta última union aun para bajantes, sin hacer referencia a su pretendida debilidad (1). La union del plomo i el bronce se hace con las aleaciones ordinarias i por los métodos indicados.

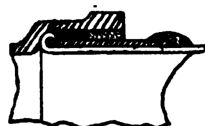


Fig. 118

5.° *Confeccion i union de cañerías de zinc*

Las cañerías de zinc se confeccionan por medio de las planchas de este material, que se encuentra en el comercio.

Cortadas en la forma i dimensiones necesarias para obtener el tubo que se desea, se plegan sus bordes i se procede a unirlos. Esto se hace por medio de una soldadura especial, que se obtiene, cubriendo con un *fundente*, por lo comun, de ácido hidroclórico o ácido muriático, las superficies por unir; se toma enseguida

(1) Hellyer. *The Plumber and Sanitary Houses*, páj. 364.

Digitized by Google

un cautin de acero, que se pasa préviamente, por un trozo de sal de amoníaco, se frota contra una lámina de estaño, que aquí constituye de aleacion de soldar, i se aplica a los bordes que han de unirse. Dichos bordes, que se encuentran estañados, forman una aleacion tan perfecta que subsiste a la destruccion misma de la hoja de zinc.

IV

LA INSTALACION DE LOS ARTEFACTOS DE DESAGUE tiene gran importancia.

"No basta que, sobre una canalizacion bien establecida, se dispongan aparatos juiciosamente escojidos, dice Pützeys, es aun necesario que la colocacian sea efectuada en condiciones irreprochables, i se va a ver que la cuestion de unirlos, no está exenta de dificultades (1).

Las dificultades a que se refiere el autor citado son innumerables, i provenientes, por lo jeneral, de tenerse que unir materiales de diversa naturaleza.

Veremos los principales detalles de construccion, que se presentan al unir los artefactos sanitarios a la canalizacion.

1.° *Instalacion de water closets*

Al tratar de estos artefactos hemos visto sus diversas disposiciones por lo que respecta a su rama de salida. La eleccion de ellos, en cuanto a este punto, debe hacerse con relacion a la posicion de las cañerías de desagüe, i al punto en que han de ubicarse dichos artefactos.

Refiriéndonos a la instalacion de un W. C., tenemos en primer lugar la conexion de la rama de salida con la cañería de desagüe. Esta se hace por medio de un corto cañon de plomo, con un dedal de bronce en el estremo que ha de unirse al W. C. (que a veces figura en los reglamentos con carácter de imposicion (2). La union de éste a la cañería de desagüe hemos visto que no ofrece dificultad. En cambio, esta se presenta en la union de la porcelana o grès del *water closets*, con el tubo de plomo para lo cual

---

(1) PUTZEYS. *Installations Sanitaires des Habitations*, páj. 217.

(2) **Reglamento de Cloacas Domiciliarias de Buenos Aires de 1903, artículo 41.**

Digitized by Google

se emplea el bronce, que sirve mui bien de material intermediario.

Creemos inútil insistir en la inconveniencia de practicar esta operacion como se hace actualmente casi por la jeneralidad de los obreros, esto es, efectuando dicha junta por medio de estopa i minio o de cemento. Los defectos de tal procedimiento no tardan en hacerse visibles i a veces insoportables, en forma de escape, no ya de gases, sino de agua inmunda que destruye los suelos, pudre las alfombras, (que no deben existir en los escusados) i en las casas de varios pisos, desciende dicha descomposicion hasta el cielo de las piezas sobre las cuales hai un escusado.

La operacion anterior, que se practica enchufando ambos estremos (el de la rama de salida del W. C. i el del tubo de plomo, o de fierro cuando aquel no se coloca, que es lo mas frecuente) i sujetando el enchufe con las materias que hemos dicho, debe pues abandonarse.

La union directa de la rama de salida a una bajante de fierro fundido se hace bien con cemento, pero tiene un sério inconveniente: se destruye, si uno de los frecuentes descensos que tienen todas las casas nuevas, no es igual para el piso en que está el W. C. para la pared en que está la bajante. De aquí la ventaja de la union indirecta por medio de un corto caño de plomo que con su elasticidad permite estos movimientos ántes que las juntas se destruyan.

Tampoco es conveniente la union que se practica por medio de pernos. Estos abrazan una pequeña brida, que se forma con un tubo de plomo, a la que tienen las bocas de salida de los W. C., interponiendo entre ámbas bridas una capa de mastic. Los tornillos o pernos se fijan al suelo en este caso.—La seguridad de esta junta está enteramente subordinada a la ejecucion perfecta de las dos piezas que se apernan; su hermeticidad es realmente escepcional; bastando el menor desplazamiento del W. C. para que se destruya el conjunto formado (1).

Otra union fabricada por la casa Pillivuyt, de Paris, a indicacion de M. Poupard consiste en interponer entre ámbas bridas una banda de caucho. Las bridas quedan en ella a un nivel inferior al del agua en el sifon, y se aplica por tanto en W. C. del tipo de la figura 46. Dicha union tiene, segun su inventor, las ventajas de poder dirijir en cualquier sentido la pieza de plomo, que

(1) PUTZEYS. *Installations Sanitaires des Habitations*, páj. 219.

Digitized by Google

aquí hace de corona al sifon; i la de notarse al momento las fugas de agua por una línea de humedad, ya que el nivel de aquélla es superior al de la union (1).

Pützeys critica esta union i las derivadas de ella, como la de la figura. 119, pues dice que el caucho se altera i destruye; que la

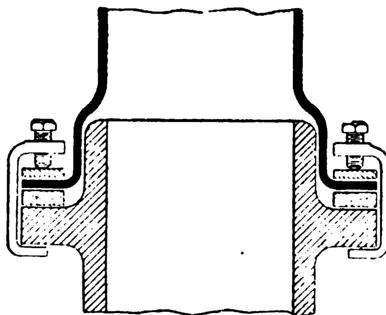


Fig. 119

brida terminal de plomo no ajusta nunca bien a la de la rama de salida del W. C.; i que la pretendida mejora sobre la altura de la union no tiene el mérito que se le atribuye (2).

La junta *"metallo-ceramique"*, inventada por Doulton, parece ofrecer el máximum de seguridad, segun el hijienista recien citando. Es en realidad una junta soldada en el estremo del tubo de plomo; la misma soldadura toma la porcelana o grès de la rama de salida la cual se ha metalizado para que la soldadura adhiera.

La casa Dimock, Finck Co. de New York ha introducido en los Estados Unidos una junta atornillada que da toda clase de garantías, i que ha patentado con el nombre de *"tornillo hijiénico"*.—En la figura 120 que lo representa, el número 1 es el estremo de la rama de salida del W. C.; el tornillo, propiamente dicho, e el número 4: su parte superior, número 3, está unido a la porcelana de aquélla por una union de empaquetadura de composicion especial que se garantiza tener una resistencia de 30 libras por pulgada cuadrada (2 atmósferas); la parte inferior del tornillo, núme-

---

(1) Poupard. *Plomberie*, páj. 176.

(2) Putzeys. *Installations Sanitaires des Habitations*, páj. 221.

Digitized by Google

ro 4, está unida al estremo del tubo de plomo, número 7, por una junta de soldadura corriente. Al colocar el W. C. está ya unida la fuerza número 4 al tubo de plomo, i el conjunto al piso por va-

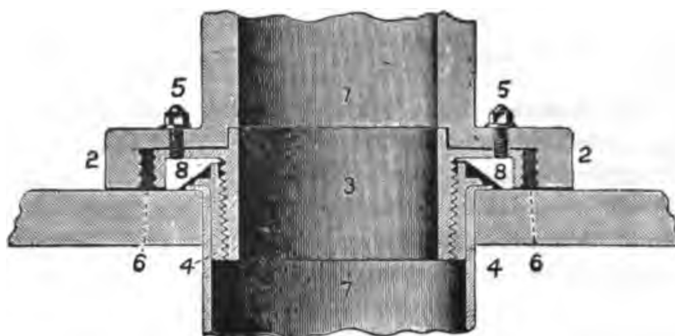


Fig. 120

rios tornillos; solo resta, pues, unir la pieza 3 al ramal de salida del W. C. i atornillar las dos partes (núm. 3 i 4) del tornillo.— Se comprende la facilidad que dicho sistema reporta al conjunto para el caso de hacer reparaciones (1).

La union del tubo de descarga del estanque de agua, con la cubeta del W. C., se efectúa por medio de un manguito cónico de caucho. A la estremidad del tubo de descarga se une por soldadura un pequeño trozo de cobre o plomo terminado en unc odo; en la rama horizontal de este codo se liga fuertemente el manguito de caucho, que se une a su vez al zoquete de la cubeta por una nueva union.—Tambien puede encorvarses al tubo de descarga i embutirse en el manguito.

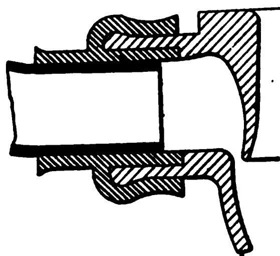


Fig. 121

Se hace uso actualmente de manguito, especiales de la misma sustancia, destinados a efectuar esta misma union (fig. 121), los que se los hace penetrar en el

(1) Lawler. *Modern Plumbing*, pájj. 92.

Digitized by Google

zoquete de la cuveta en tanto que la porcion excedente hácia afuera, se liga por el esterior

Nótese que en esta union no tiene el caucho la importancia que en la anterior. Es entónces perfectamente lójico que se recomiende su uso (1).

Instalacion de otros artefactos

2.° La instalacion de los demas artefactos de desagüe no ofrece particularidad sobre lo que hemos visto. Las normas que deben seguirse en ella queda comprendida dentro de los principios jenerales que sobre esta materia hemos dado en el capítulo anterior, i de las indicaciones respecto a los trabajos manuales que acabamos de dar.

V

En cuanto a la INSTALACION DE CANERÍAS DE AGUAS PLUVIALES se uniran o no a la red segun sean las condiciones en que se encuentren, por lo que hace a los materiales que las constituyan i al esmero con que se hayan efectuado sus uniones.

Hemos indicado ya los diversos sistemas por los cuales se efectúa la admision de estas aguas a la canalizacion, i nada tenemos que agregar respecto a las uniones, por las cuales se efectúa dicha admision.

VI

La INSTALACION DE CAÑERÍAS DESTINADAS A VENTILAR LA RED tiene algunos detalles importantes de construccion que veremos someramente.

Cuando se adopta el sistema ingles, sabemos que el sifon de pié ocasiona dos cañerías de ventilacion, destinadas una de ellas a dar salida al aire a los gases de la alcantarilla pública; i la otra a la introduccion de aquel elemento a la cañería matriz domiciliaria, lo que se efectúa por la *toma de aire*.

La *cañería de ventilacion de la cloaca pública* sabemos que arranca de la union domiciliaria, aguas abajo del sifon de pié. Se construye como sigue:

En la posicion indicada en el plano del proyecto efectuado i

(1) DENFER. *Plomberie*, páj. 337.

Digitized by Google

siguiendo una línea vertical se labra en el muro del frente de la casa un hueco de 0.17 mt. de ancho por 0.15 mt. de profundidad en el cual se embutirá la cañería. Cuando tiene dicho muro un espesor mui reducido, o debe subir la cañería por un pilar que no puede debilitarse, ésta se coloca al esterior simplemente.

Practicado el hueco, se procede a la colocacion de la cañería, partiendo de un ramal *T* dispuesto en la union domiciliaria, al cual se une una curva de fierro, la que se continúa con un tubo recto hasta el pié del hueco practicado en la muralla; en este punto se coloca una *curva con base*, obteniéndose así la disposicion de la figura 122. A partir de la curva con base, indispensable aquí para la estabilidad de la cañería vertical, se procede a colocar esta, hasta llegar a la corniza del edificio, la que se perfora o se rodea con el número de curvas necesarias, hasta darle nuevamente la direccion vertical, rematándose la cañería a la altura conveniente, en un ventilador. Las uniones se practican con filástica i plomo, fijándose los tubos por fuertes grampas de fierro al cuerpo del muro bajo cada union (1).

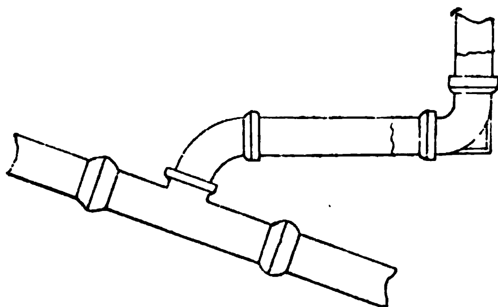


Fig. 122

Comprobada la bondad de la cañería, se procede a rellenar el hueco con mezcla de cemento rehaciéndose las moduras.

Es conveniente que el cemento no quede en contacto de la cañería, para lo cual se interpone entre uno i otra una tela de alambre.

De análoga manera se coloca la *cañería de admision de aire* entre la toma de este elemento i la cámara principal de inspeccion. La simple vista de la figura 78 da cabal cuenta de ello.

---

(1) Durrieu. *Obras Sanitarias Domiciliarias.*

Digitized by Google

La cañería principal de ventilacion se conecta al estremo de la cañería matriz de desagüe, al fondo de la casa. Esto se hace por medio de la curva con base, del mismo material de la cañería matriz, que se debe disponer en el interior de un maciso de concreto a fin de darle toda la resistencia necesaria, terminándose la construccion del conjunto por medio de las uniones necesarias (1).

Análoga precaucion debe adoptarse en las bajantes de importancia, disponiéndolas por lo ménos sobre una curva con base.

La construccion de las dos primeras de las cañerías de ventilacion que hemos tratado, sufre una modificacion de importancia cuando la cañería matriz va colgada en el muro de un sótano. En tal caso del sifon, que es de fundicion, (fig.123), se hace arrancar cada cañería de la rama correspondiente.

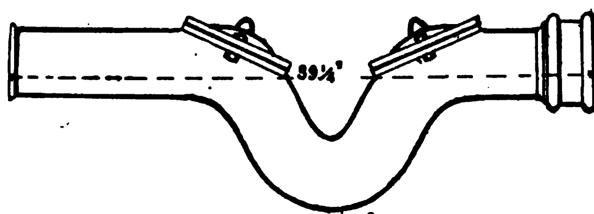


Fig. 123

La cañería de aspiracion de aire unida directamente al sifon es tan eficaz como en el caso de su union a una cámara de inspeccion. Tal se practica en los Estados Unidos (2).

VII

La CONECCION DE LA INSTALACION DOMICILIARIA CON LA ALCANTARILLA PÚBLICA en la parte situada bajo la calle, se hace ántes o despues de aquella instalacion.

En casi todas las ciudades se ha adoptado la segunda solucion, para lo cual, al construirse la alcantarilla pública, se dejan en ella, arranques ciegos cada cierto espacio, por lo comun, cada 5 mts.

---

(1) PÜTZEYS. *Instalations Sanitaires des Habitations*, páj. 144.
(2) LAWLER. *Modern Plumbing*, páj. 28.

Digitized by Google

Estos arranques tienen 0.15 a 0.20 mts. de largo i 0.15 mts. de diámetro i terminan en un zoquete que se deja herméticamente cerrado. Efectuada la instalacion interior la administracion indica al propietario cual es el arranque mas cercano al que puede conectar su instalacion.

Se comprende que el procedimiento indicado obliga a romper por lo ménos dos veces al pavimento de la calle: al construir la alcantarilla pública i al conectar las domiciliarias.

Destinada a obviar este gran inconveniente es la otra solucion: hacer de antemano las uniones domiciliarias, al mismo tiempo que la alcantarilla pública. Esto requiere calcular de antemano el diámetro de las uniones i las profundidades que llevarán bajo cada puerta de calle, lo que significa medir el frente, fondo i desnivel de cada casa, i con ello un aumento en los gastos de administracion.

Presenta, ademas, otro inconveniente en las profundidades máximas que es necesario dar a las uniones, previendo transformaciones futuras en las propiedades.

En Santiago se ha adoptado este sistema, lo que escusa, entre otros factores, la nueva pavimentacion de las calles que se efectúa despues de terminadas las obras del alcantarillado. Al efecto, se pasan circulares a los propietarios por si desean una ubicacion especial, i se miden las casas. Puede consultarse en el Apéndice lo referente a esta materia.

Las conecciones o uniones pueden ser constituidas por tubos o por colectores visitables de albañilería, como se ha practicado en otros países. No nos estenderemos sobre éstos por retrinjirse su uso cada dia, i por no tener sino las de tubos aplicacion entre nosotros.

La construccion de éstas se someten en un todo a las normas que hemos dado sobre la construccion de cañerías.

La excesiva profundidad que para el gran fondo de nuestras casas deben tener las uniones, exijirá a veces entibar el terreno. Las entibaciones se disponen con piezas de madera, de las cuales la figura. 81 representa una de las muchas soluciones empleadas.

La direccion de la union domiciliaria respecto a la alcantarilla pública, es la indicada en la figura 124 que responde a evitar los depósitos.

En muchas ocasiones se presentará el caso de conectar una

Digitized by Google

cañería matriz a una union domiciliaria que se la ha dejado a mucha profundidad. Creemos que ésta delicada construccion

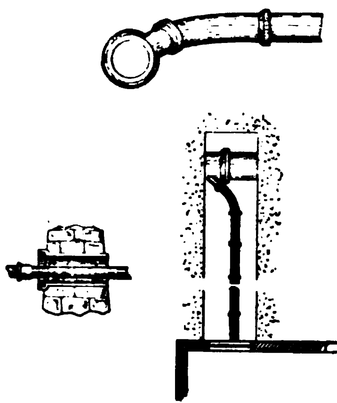


Fig. 124

puede hacerse en mui buenas condiciones por medio del despositivo i cámara de la fig. 125 en la cual indicamos con línea de punto el trazado mas favorable, pero al mismo tiempo, ménos practicable por la lonjitud que requiere.

Por fin, para evitar la entrada de los ratones que pululan en las alcantarillas públicas, se acostumbra en algunos países a colocar tapas con un contrapesos en su estremo, fig. 126 en el punto en que la union domiciliaria desemboca en la alcantarilla pública. Lasmodernas consideraciones sobre la ventilacion que hemos visto se oponen a éste dispositivo. En el mismo punto se disponen como obturadores de aguas altas o de aguas de crecidas, aparatos de los cuales el de la fig. 127 es el último ideado.

VIII

Como punto final a la disposicion i construccion de una ALCANTARILLA DOMICILIARIA, DAMOS LA SIGUIENTE LISTA DE 51 DEFECTOS de que, segun Maguire, adolecen las instalaciones (1). Cualquiera que la lea podrá comprobar que todos ellos se practican actualmente entre nosotros:

---

(1) MAGUIRE. *Domestic Sanitary Drainage and Plumbing*, páj. 138.

Digitized by Google



Fig. 127

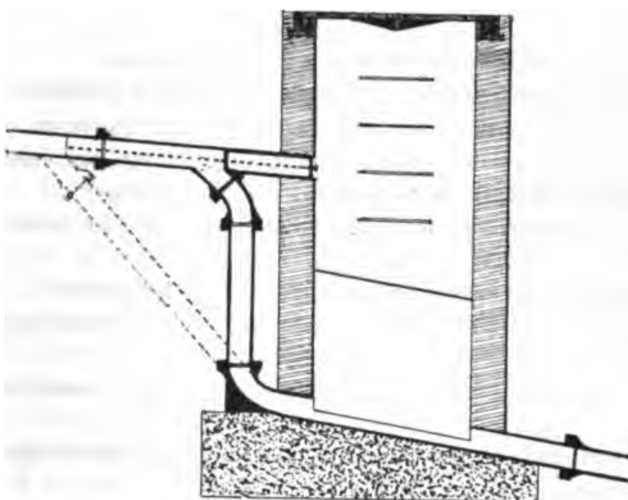


Fig. 125



Fig. 126

Digitized by Google

1.° Colectores de ladrillo o mampostería puestos bajo los cimientos;

2.° Grandes colectores establecidos junto a la casa o debajo;

3.° Canalizacion de un diámetro demasiado grande;

4.° Tubos rotos o juntas mal hechas saturando el suelo de inmundicias;

5.° Tubos mal empalmados;

6.° Conductos que pasan debajo de la casa con pendiente mui débil;

7.° Inclinacion de la cañería en mala direccion;

8.° Conductos de todas clases sin sus debidos sifones;

9.° Conductos de todas clases sin enérjica i constante ventilacion;

10. Canalizaciones sin rejistro de fácil inspeccion;

11. Colectores que se dirijen a la alcantarilla directamente, pasando bajo piezas en vez de cruzar por patios abiertos;

12. Comunicaciones directas abiertas por los ratones, entre la alcantarilla pública i la casa, al lado de las cañerías;

13. Comunicaciones debidas a igual causa entre los colectores i los pisos;

14. Defectuoso enlace de las bajantes con el colector;

15. Las bajantes establecidas comunmente en el interior del edificio;

16. Bajantes, dentro o fuera, sin ninguna o poca ventilacion;

17. Bajantes que atraviesan despensas, almacenes o depósitos de víveres;

18. Cubetas de retretes i albañales de cocina defectuosos, mal construidos o mal colocados;

19. Los aliviaderos de los depósitos de descarga unidos a los colectores o a las bajantes;

20. Los vertedores situado bajo las cubetas del retrete, unidos a los colectores o las bajantes;

21. Dos o mas cubetas o vertiendo a un mismo conducto i descebándose mutuamente;

22. Tubos vertedores unidos a la bajante i espuestos a desbordarse;

23. Grifos sobre albañales o pilas con agua procedente de los depósitos de los retretes o de otro lugar sospechoso, esponiendo a que por descuido se beba agua impura;

Digitized by Google

24. Grifos para el servicio de los dormitorios, puestos sobre albañales de cocina, espuestos a ser contaminados por el agua de fregado;

25. Depósitos de agua de alimentacion con sus vertedores desembocando en bajantes i colectores;

26. Sifones de cualquier clase sin ámplia ventilacion;

27, Los fregaderos en directa comunicacion con los colectores dejando pasar los gases nocivos, no solo a traves de los tapones sino de las paredes i enlucidos;

28. Sifones de campana con cubierta móvil en los fregaderos;

29. Sumideros o sifones en los pisos de fregaderos, despensas, lavaderos o en el sótano, en coneccion con el colector i casi siempre secos, descebados o llenos de depósitos;

30. Ventiladores de gases mefíticos abiertos cerca de chimeneas, ventanas o aberturas de ventilacion;

31. Bajantes de agua pluviales utilizadas como ventiladores de la canalizacion, descargando los malos olores bajo el alero, cerca de las ventanas;

32. Bajantes de aguas pluviales unidas a las de aguas sucias o sirviendo para la evacuacion de éstas, esponiendo a que se conjelen las materias sólidas en los inviernos rigurosos;

33. Bajante de aguas pluviales circulando por el interior de la casa i enlazadas con el colector;

34. Canales abiertas de aguas pluviales pasando bajo los pisos i vertiendo en tubos unidos con el colector;

35. Bajantes de aguas pluviales descubiertas que parten de la fachada o de pórticos o saledizos, en comunicacion directa con el colector;

36. Depósito de ceniza o basuras junto a despensas o la casa;

37. Depósitos de basuras esponiendo a que la humedad se apodere del edificio;

38. Depósitos de basuras poco ventilados i susceptibles de retener la humedad;

39. Conductos abiertos por las ratas desde defectuosas canalizaciones de los predios vecinos;

40. Defectuosa canalizacion en los predios cercanos.

41. Comunicacion directa con la red de evacuacion de las casas inmediatas;

42. Depósito de agua en patios junto a depósitos de basuras

Digitized by Google

o fregaderos o con alguna coneccion por el vertedor con el colector;

43. Agua sobrante de los baños o vertedores vertiendo directamente en la canalizacion;

44. Conductos de descarga de las jofainas i lavados unidos al colector o a bajantes de aguas sucias;

45. Depósitos de agua de los retretes bajo dormitorios o salas de reunion;

46. Alcantarillas mui próximas a la casa con poca ventilacion;

47. Alcantarillas o colectores cerca de pozos i fuentes;

48. Colectores cruzando la casa desde las inmediatas;

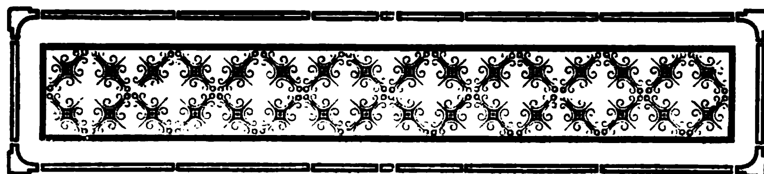
49. Conductos de saneamiento i drenaje del subsuelo en conexion, bajo el sótano, con la red de evacuacion;

50. Cimientos i muros húmedos;

51. Defectos en la canalizacion, distribucion i depósito de las aguas de alimentacion.



Digitized by Google



Capítulo XIV

Recepcion i Pruebas de las Instalaciones Domiciliarias

SUMARIO

I. Pruebas por presion hidráulica i por aire comprimido de las cañerías horizontales i verticales.—II. Pruebas por hum›i por gases odoríferos de las cañerías verticales i de los artefactos.—III. Pruebas de funcionamiento. Desobstruccion de los conductos.—IV. Rejistros de pruebas.—V. Imposiciones reglamentarias estranjeras.

Las pruebas de recepcion, i de funcionamiento posterior de las instalaciones, comprende el exámen de las cañerías, de sus complementos, cámaras, etc., i de los artefactos.

Solo veremos la inspeccion de las primeras, que de lo demas ellas se reducen a un exámen detenido, delo que se encuentra comprendido en los capítulos anteriores de este trabajo i en la observancia exacta del reglamento respectivo.— Puede verse debidamente ordenada en la obra de Gerhard (1).

Las pruebas de una cañería varían segun que esta sea subterránea, i con esto queremos decir, mas o ménos horizontal, bajo el nivel del suelo, o bien si es vertical.

(1) GERHARD. *Sanitary House—Inspeccion*; pájs. 31 a 53 i 113 a 125.

Digitized by Google

I

En cañerías de aquella disposicion, se efectúa mas comunmente la prueba por medio de la presion hidráulica. Esta se hace del siguiente modo: se comienza por cerrar herméticamente el estre-



Fig. 128

mo mas bajo de la cañería matriz i de todos los ramales conectados a ella, por medio de pequeños sacos de goma (fig. 128) en

Digitized by Google

los que se inyecta aire, hasta que aquélla oprima fuertemente las paredes interiores del tubo en que se ha introducido; puédese tambien emplear un obturador compuesto (fig. 129) por dos discos de bronce que comprenden entre ellos otro de caucho, que, por efecto de la presion determinada por un tornillo central, se dilata hasta adherirse al tubo.—Este último sistema da toda clase de seguridades. Al rededor de la misma idea existen varios tipos patentados (1).

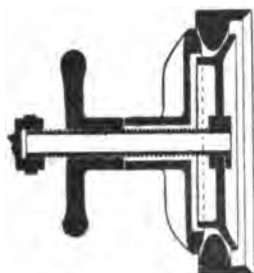


Fig. 129

Los sacos de goma tienen la ventaja de poderse aplicar léjos de la boca descubierta de la cañería, llevándolos al punto preciso, a medio inflar, haciéndolos deslizarse por la cañería con ayuda de una cuerda que se recoje desde otro estremo. No así los obturadores de tornillo que solo pueden aplicarse hasta donde alcanza a entrar la mano. La ventaja de los sacos, a pesar de que duran poco, es incalculable cuando se trata de localizar una fuga, operacion en que siempre terminan las pruebas.

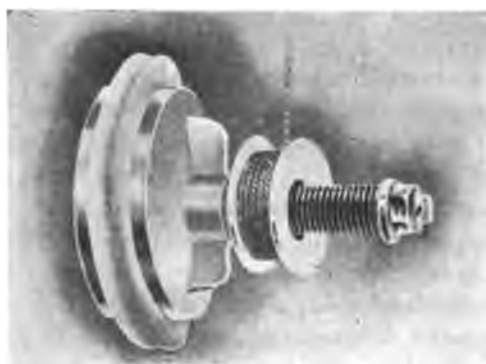


Fig. 130

Existen hoi dia obturadores que pueden retirarse desde afuera de una cámara por medio de una cuerda (fig. 130). Esto evi-

(1) GENSEN. *Drainage Inspection and Sanitary Surveys*, pájs. 17 a 22.

Digitized by Google

ta recibir en la cámara un chorro de agua bajo presion al retirar el obturador.

Introducidos los anteriores obturadores en todos los puntos necesarios, se adapta a la estremidad mas elevada de la cañería un tubo vertical de la altura que dé la presion indicada en la reglamentacion de las pruebas; se vierte agua en seguida por un embudo adaptado al estremo hasta colmar este tubo auxiliar. Si al cabo de un cierto espacio de tiempo el agua permanece inmóvil en el embudo, conservando el nivel debido, la impermeabilidad es efectiva; pero si ondula o baja el nivel líquido, no hai duda que existen escapes en las cañerías, sea en los tubos mismos o en sus uniones, los que se revelarán por humedad en el terreno.—Se procederá pues, en tal caso, a rehacer las uniones o a cambiar los tubos que no estén en buen estado.

Bien llena de agua la cañería, ábrase lo mas rápidamente posible la boca inferior i nótese la velocidad con que sale el agua i si arrastra muchos depósitos; lo primero pondrá de manifiesto, dada la pendiente de la cañería, si cuerpos estraños al conducto se oponen al escurrimiento; miéntras que lo segundo, dará a conocer la naturaleza de tales cuerpos.—Esta prueba no solo debe efectuarse en la recepcion de la cañería, sino que seria sumamente conveniente hacerla por lo ménos una vez al año, elijiéndose la entrada del invierno, despues de los calores del estío (1).

La anterior descripcion indica que tal sistema, si bien permite practicar una prueba en donde no se dispone de medios especiales, es larga i no se presta para proceder en breve tiempo i con la eficacia suficiente.

Hoi dia se procede en Lóndres con los aparatos que pasamos a describir, los que dan pruebas perfectas en breves minutos, facilitando así la labor de los inspectores, labor que, como se comprenderá, es considerable en ciudades en que se impone a todo un barrio la obligacion de construir sus instalaciones a un mismo tiempo.

El dispositivo de la figura 131 evita colocar cañería auxiliar con la pérdida de tiempo que significa unirla herméticamente a la cañería por probar. Adaptado el obturador al estremo mas alto de esta cañería, se dá entrada al agua, que se vierte en el depósito graduado, el que se coloca a la altura necesaria para

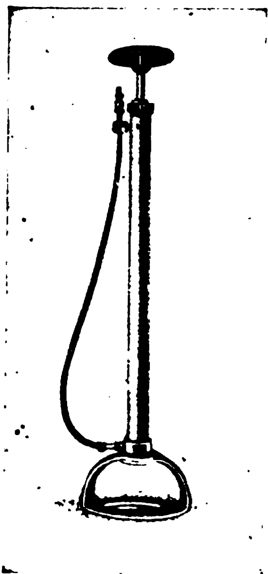
(1) Durrieu. *Obras Sanitarias Domiciliarias*, páj. 49.

Digitized by Google

tener la presion reglamentaria. El pequeño tubo superior de obturador sirve para el desprendimiento del aire acumulado en el interior de la cañería.—Una vez que éste ha salido, se cierra dicho conducto i se eleva el depósito a la altura debida. La graduacion indica entónces si el nivel del agua permanece inmóvil o si baja, en cuyo último caso el agua está escapando de la cañería por algun punto.

La figura 132 indica los detalles de la instalacion de la prueba cuando ya se ha localizado la fuga de agua entre una i otra cámara.

Cuando se practica la prueba en jeneral, esto es, no por secciones, sino de toda la red, se llenan a la vez de agua las cañerías horizontales i las verticales conectadas a ella, evitándose entónces el empleo del estanque anterior.—Al inspeccionar si hai fugas en las cañerías verticales, es necesario cerciorarse si están en realidad llenas de agua, pues los plomeros suelen colocar un tapon de madera a 1 o 2 mts., bajo la boca superior, con lo que consiguen burlar al inspector.


Fig. 134

Hoi dia tambien se emplea la aplicacion del aire en sustitucion del agua bajo presion en las pruebas de las cañerías.

Para esto se usan los siguientes aparatos:

Para la aplicacion del aire a las cañerías se emplea la bomba de mano (fig. 134); i el obturador provisto de manómetro (fig. 133 i 133 bis), colocado en otro punto, indica a cada momento las presiones interiores que resiste el sistema, hasta alcanzar la reglamentaria.—Se obtiene con este procedimiento pruebas sumamente rápidas i mucho mas eficaces que por medio de la presion hidráulica.

La figura 135 representa un despositivo tan práctico como exacto para la prueba rápida de cañerías i de artefactos, por ejemplo, W. C., en cuyo caso la rodela de caucho terminal se introduce a mano aguas abajo del sifon correspondiente.

Digitized by Google

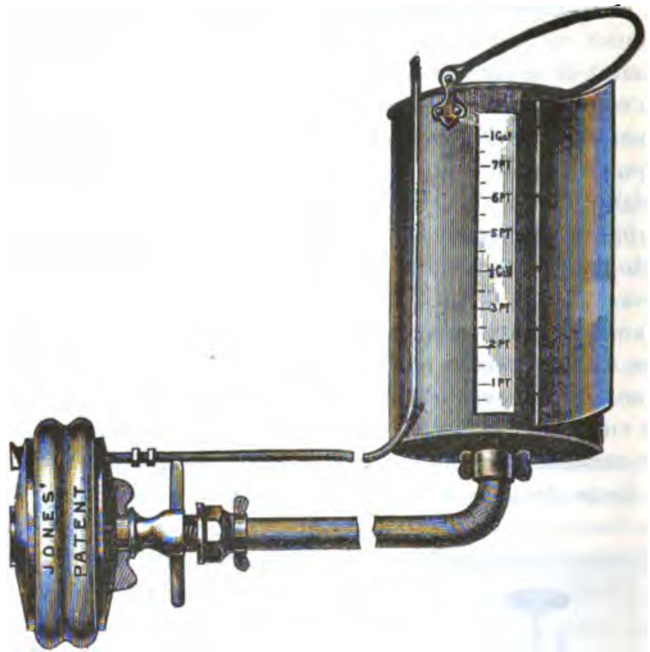


Fig. 131

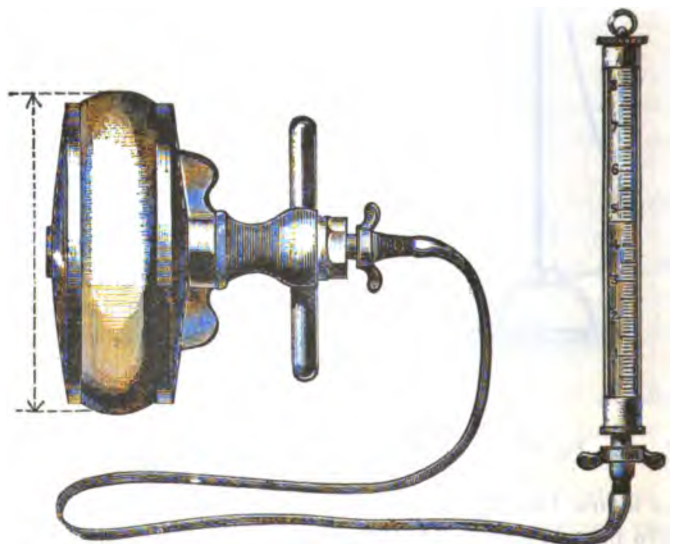


Fig. 133 bis

Digitized by Google

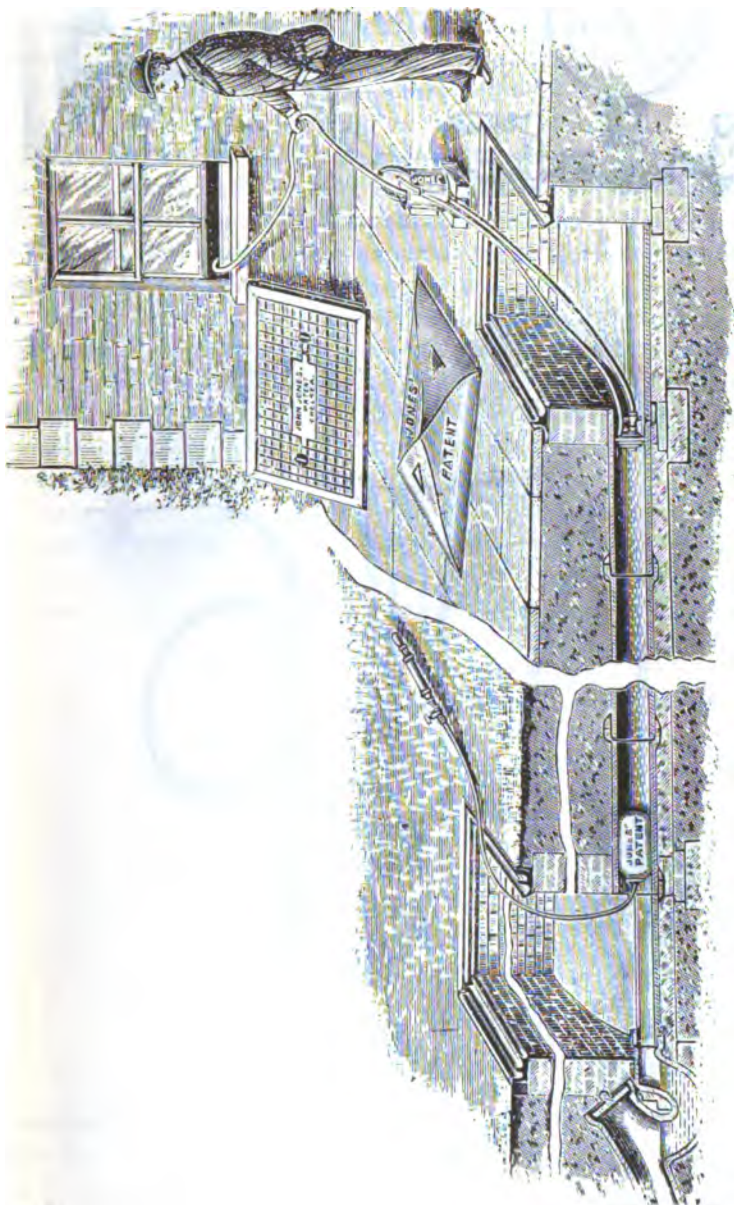


Fig. 132

Digitized by Google

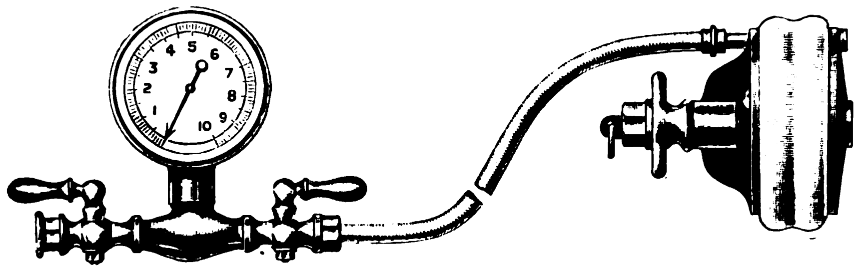


Fig. 133

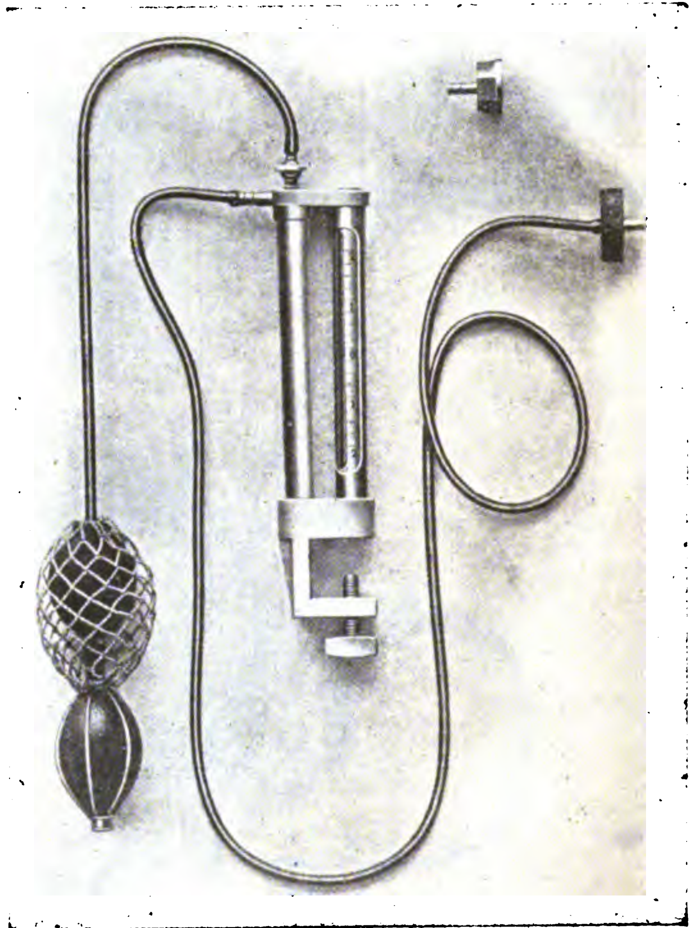


Fig. 135

Digitized by Google

II

Las pruebas de cañerias verticales, tanto bajantes como cañerías de ventilacion, se hacen por medio de humo. Este denuncia los escapes a la vista i especialmente al olfato, inyectando en ellas productos de combustion de sustancias odoríferas.

Cerradas las puertas i ventanas i obturados herméticamete todos los estremos de las cañerías, ménos uno, se introducen por éste, dichos productos. Las sustancias empleadas son comunmente el azufre cuyos densos vapores tienen color i olor especial, el papel de estraza i la *térébhentine.*

Mas eficaz i ménos molesto resulta el empleo del aceite de menta que, vertido en un cubo de agua hirviendo, se arroja desde la boca del conducto cerrándola al punto, despues de haber obturado prolijamente las demas. El olor desarrollado es mui penetrante i se advierte a bastante distancia, siendo fácil, guiado por él, llegar al punto donde se produce el escape (1).

Existen tambien aparatos destinados a estas pruebas, cuyo empleo se traduce en eficacia i en menor pérdida de tiempo (2).

De éstos el mas comun es el *asphyxator* que muestra en esquema la figura 136. Se compone de una caja destinada a la com-

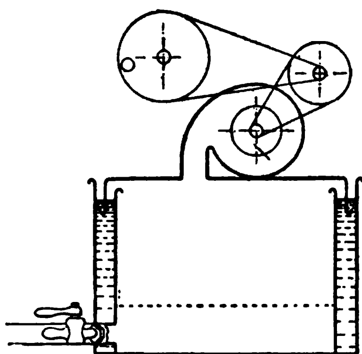


Fig. 156

bustion, cubierta por una tapa cuya cerradura se la hace hermética por el sistema hidráulico; un pequeño ventilador de hélice,

(1) Avilés Arnau. *La Casa Higiénica*, páj. 541.
(2) Hasluck. *Sanitary. Conveniences and Drainage*, páj. 92.

Digitized by Google

accionado por un juego de poleas, permite arrojar el humo producido a la canalizacion.

La figura 137 demuestra los detalles de instalaciones, sobre la cual sólo debemos advertir que el conducto inferíor i bomba de mano en que termina es el necesario para inflar el saco de caucho que sirve de obturador.

Otro inyector mui eficaz es el de la figura 138 que consiste en un fuelle de doble efecto en comunicacion con un cilindro, de donde el humo producido es trasmitido a la cañería, como en el aparato anterior, por un tubo de caucho. En torno del cilindro hai una envoltura que contiene agua i que mantiene un flotador; si no hai fugas el flotador conserva su posicion, bajándose, en el caso contrario. La lijera presion de aire necesario entónces para mantenerlo en su posicion debida, marca la importancia de la fuga.

Tambien puede emplearse en pruebas rápidas la carga de agua de los artefactos como obturador, usando el sistema de la figura 139. Al operar con todos estos aparatos no debe exajerarse la presion porque se pulveriza entónces la carga de agua de los sifones de la casa.

Sin perjuicio de las pruebas que se hacen a cada seccion de la instalacion, una vez que la empresa constructora u operario dé aviso de tenerla ya lista, se practica una prueba jeneral a todo el sistema, llenando de agua las cañerías horizontales i verticales, i revisando minuciosamente el conjunto.

En consecuencia; en cada instalacion, ántes de su recepcion, se tiene tres pruebas: 1.°, de materiales i artefactos al pié de al obra; 2.°, de la instalacion, por secciones; i 3.,° de lared completa, ántes de proceder a su recepcion.

III

Antes de terminar diremos dos palabras sobre las PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO i la DESOBSTRUCCION DE LOS CONDUCTOS en que por lo comun terminan.

Las pruebas de funcionamiento, una vez puesta en servicio la instalacion, se practican periódicamente por la autoridad sanitaria o administrativa con el fin de cerciorarse del estado en que se mantienen las obras i de aplicar las multas a los infractores de las disposiciones reglamentarias.

Digitized by Google

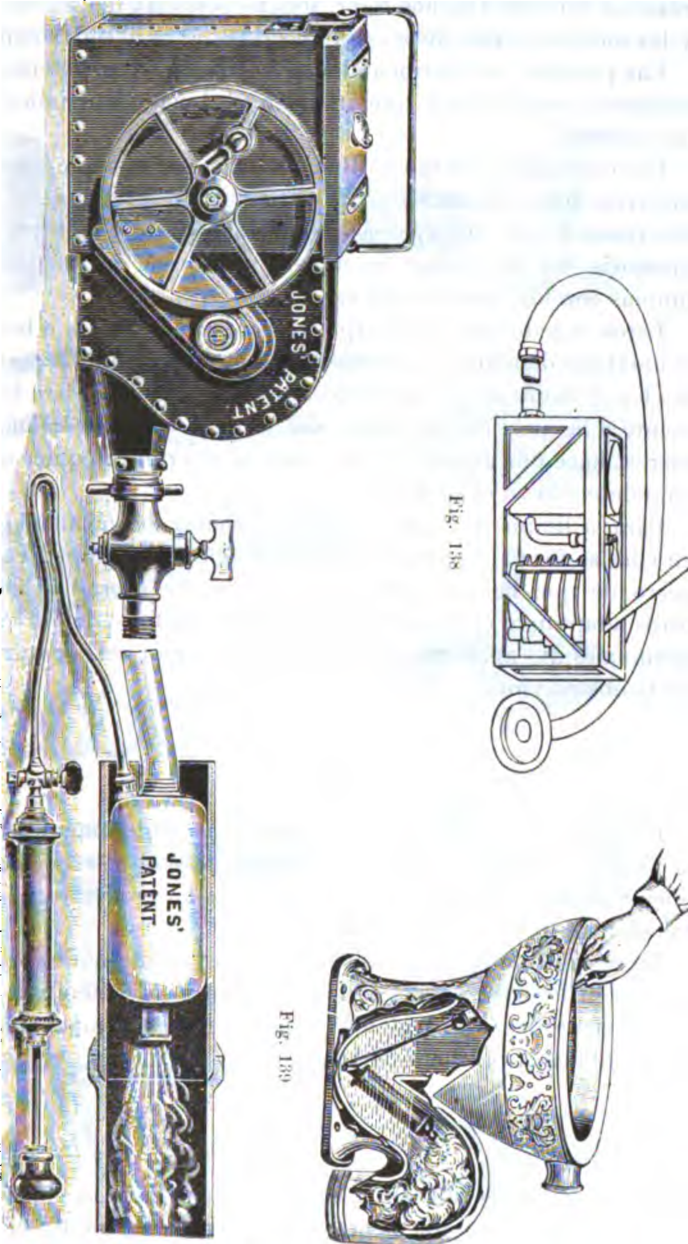


Fig. 137

Fig. 138

Fig. 139

Los procedimientos puestos en práctica son los mismos, aplicándose con mas o ménos rigor, segun el espíritu del reglamento, y los medios de que dispone la autoridad para hacerlos cumplir.

Las pruebas de funcionamiento conducen, por lo comun, a deshacer obstrucciones que impiden el buen escurrimiento de las materias.

En otras partes (como en Buenos Aires, por ejemplo), los propietarios deben dar aviso a la oficina administrativa de cada obstruccion que entorpezca sus instalaciones. Entónces, i en presencia de un ajente de aquélla se procede a practicar las limpias con los aparatos del caso.

Estos se reducen, por lo que respecta a los W. C., a bombas neumáticas de mano o a un aparato que consta de un bástago de madera terminado en una rodela de caucho que adhiere fuertemente a las paredes interiores del W. C., i que retirándolo con fuerza, hace una succion tal que saca al esterior cualquier obstáculo detenido en el sifon.

Para la limpia de cañerías i para deshacer los obstáculos que en ellas se forman, se usan los bastones de caña de la India o acero de que hemos hablado, los cuales se atornillan unos a otros adaptando en su e tremo anterior algunas de las piezas terminales que aparecen en la figura 140, segun sea la naturaleza de la obstruccion.

IV

El resultado de las pruebas se anota cuidadosamente en REJISTROS o carteras especiales que pasan despues al archivo de la oficina administrativa junto con todos los antecedentes a la instalacion de la casa de que se trata.

En el capítulo final se encuentran los rejistros de pruebas usados en Buenos Aires i en Lóndres, entre la recopilacion de disposiciones legales i reglamentarias que allí acompañamos de la República Arjentina i de Inglaterra.

V

En cuanto a las PRESCRIPCIONES REGLAMENTARIAS SOBRE LAS PRUEBAS, varían notablemente de una ciudad a otra. En el capítulo XXV se encuentra una concordancia de los artículos simila-

Digitized by Google

res de las recopilaciones i reglamentos que acompañamos al final. Puede verse lo relativo a las pruebas entre los artículos de órden administrativo de dicha concordancia, i consultarse en cada reglamento el artículo correspondiente.

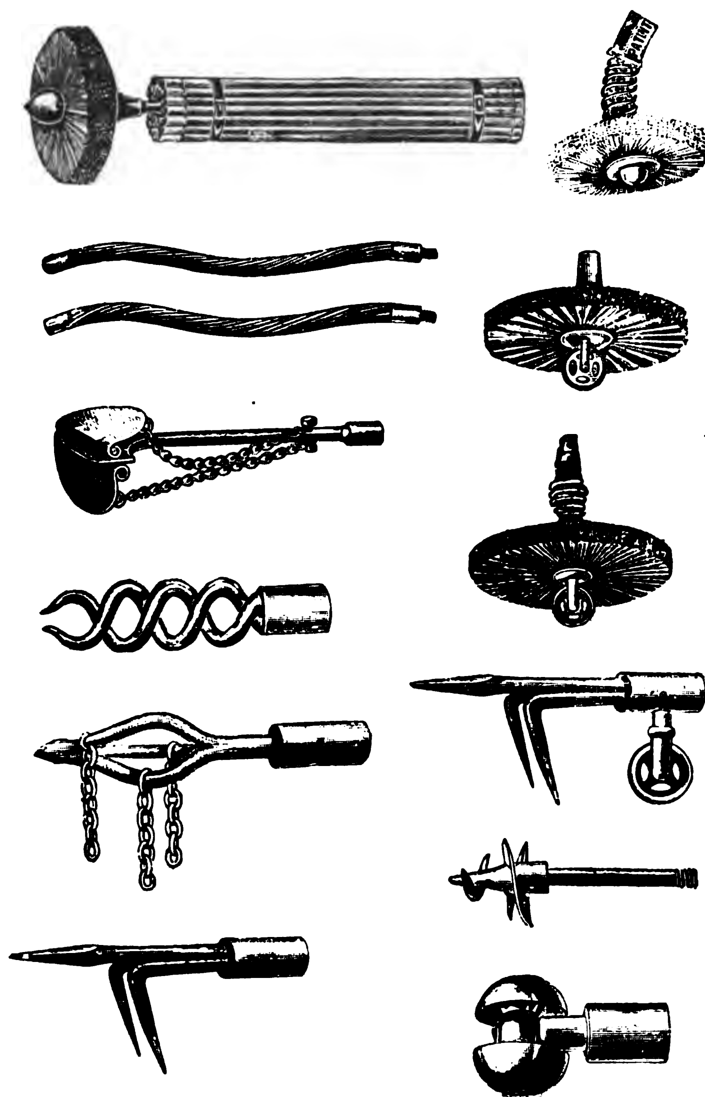


Fig. 140

Digitized by Google

Digitized by Google

Segunda Parte

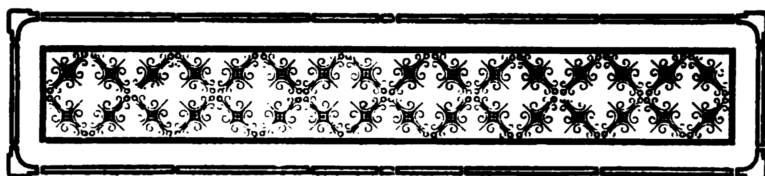


Instalaciones de Agua Potable



Digitized by Google

Digitized by Google



Capítulo XV

Jeneralidades

SUMARIO

Instalaciones de Agua Potable en las casas particulares.—Instalaciones en los Edificios Colectivos: Escuelas, Conventos, Asilos, Hospitales, Hospicios, Establecimientos de Baños, Cuarteles, Carceles, Bibliotecas, Archivos, Aduanas, Teatro, Bancos. Bolsas, Palacios de Gobierno i de Justicia, Hoteles, Cafées, Restaurants, Pesebreras, Vaquerías, Mataderos, Establecimientos Industriales, Iglesias.

Las instalaciones de desagües en los edificios privados i colectivos presentan una consideracion digna de establecerse: en las casas particulares i nó en los grandes establecimientos es donde se presentan mayores dificultades para el que proyecta i construye sus servicios. En efecto; una casa de dimensiones reducidas, sin sótanos, ni patios descubiertos, i con varios pisos (que es el tipo que se jeneraliza entre nosotros), ofrece muchas complicaciones al establecer su red de desagües, las que se traducen en dificultad de construccion i en defectos en su funcionamiento. Los edificios colectivos e industriales, por lo contrario, admiten casi siempre varias soluciones en cuanto al trazado de las cañerías, debido al mayor espacio de que se dispone i al mayor número de puntos de desagüe al alcantarillado, lo que permite ubicar cada seccion en las condiciones mas ventajosas.

Digitized by Google

Por la inversa, **las instalaciones de agua potable** de las casas, son por demas sencillas. En su inmensa jeneralidad se componen simplemente del ramal de conexion con la cañería pública, el contador, una válvula entre ámbos para el caso de reparaciones, la cañería matriz domiciliaria i los diversos ramales con sus llaves respectivas.

Pero en donde quiera que consideremos un edificio colectivo. por favorables que sean sus condiciones jenerales, vemos multiplicarse las dificultades i con ellas, en otros tantos aparatos, los medios de subsanarlas. Estas dificultades varían con el carácter del edificio.

Las ESCUELAS, CONVENTOS, ASILOS i HOSPICIOS requieren establecimientos de baños i de artefactos sanitarios de desagüe colectivo, en los que debemos consultar cañerías estraordinarias para su servicio, como asimismo para el *riego de sus jardines*, para la alimentacion de *juegos de agua*, *servicio de incendios*, *de lavandería*, aseo de *pesebreras*, *cocinas*, etc.

Los ESTABLECIMIENTOS DE BAÑOS i HOSPITALES, tienen, por lo comun, necesidad de disponer *depósitos* especiales para almacenar al agua, lo que muchas veces requiere *elevadores mecánicos* accionados frecuentemente por el mismo elemento. Las cañerías descendentes de los depósitos, pasarán préviamente en muchas ocasiones por *aparatos refrijeradores* volviendo en seguida a los cuartos de duchas con alta presion i baja temperatura. Tendremos tambien *esterilizadores*, *filtros*, *caloríferos de agua caliente*, etc...

En CUARTELES i CÁRCELES, la abundacia de agua necesaria nos exijirá cañerías de diámetros mayores que las corrientes i con ello *llaves de paso* i *detencion*, *reguladores* destinados a evi- el mal uso, *distribuidores de pisos*, cuando éstos son muchos, etc...

En BIBLIOTECAS, ARCHIVOS i ADUANAS, tiene gran de importancia la disposicion de cañerías destinadas a la estincion de los *incendios*, lo que requiere *grifos* numerosos, *mangueras*, etc.

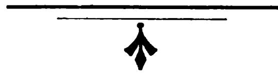
En TEATROS, BANCOS, BOLSAS, PALACIOS DE JUSTICIA i GOBIERNO, etc.. , tenemos ademas de lo anterior, la distribucion de agua necesaria a cada una de sus secciones, que como *ascensores*, *cocinas*, *water-closets*, *orinales*, etc., son todas de uso colectivo . Lo mismo podemos decir de los HOTELES, CAFÉES, RESTAURANTS, etc...

Digitized by Google

En PESEBRERAS, VAQUERÍAS i MATADEROS, el servicio minucioso de aseo que requieren, exije igualmente precauciones especiales.

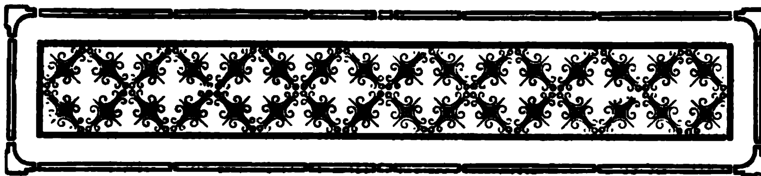
Los ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES, exijirán un abastecimiento siempre importante i a veces complicado con las dificultades inherentes a la industria de que se trate. Podrán tambien tener conectados a sus cañerías aparatos especiales como *prensas, grúas, acumuladores, arietes, bombas automáticas,* etc...

Por fin, las IGLESIAS requeriran *instalaciones de calefacion,* i los grandes *órganos* i *armoniums,* exijirán la instalacion de cañerías de agua bajo presion, que conectadas a sus fuelles, los pongan en movimiento.



Digitized by Google

Digitized by Google



Capítulo XVI

El Agua. Su composicion i su influencia en la salud (1)

SUMARIO

I. Papel que desempeña el agua en cuanto a la salud.—II. Procedencia de las aguas de bebida.—III. Componentes del agua.—IV. Propiedades de un agua de bebida intachable.—V. Análisis del agua.—VI. Dotacion necesaria de agua en los edificios privados i colectivos.

I

Cuestion de primordial importancia dentro de los límites de la Hijiene Aplicada es el abastecimiento i distribucion de agua potable a domicilio.

(1) BIBLIOGRAFÍA.—KLEIN. *El agua Potable de las ciudades de Chile*, páj. 4. SALAZAR Y NEWMAN. *Exámen de las Aguas Potables*. DARIS. *Potable Water*, páj. 14. CALVO MACKENNA (JORJE). *Juicio Crítico sobre las Obras de Agua Potable de Santiago. (Anales del Instituto de Injenieros de Chile, 1901)*. DARIES. *Distributions D'Eau*, pájs. 100 i 227. *Debaure et Imbeaux. Distributions D'Eau*, tomo I, pájs. 436 i 676 i tomo II, páj. 5. BECHMANN. *Distributions D'Eau et Assainissement*, tomo I, pájs. 80, 238 i 253. AVILÉS ARNAU. *La Casa Hijiénica*, pájs. 281 i 324. RIOS. *Hijiene Jeneral*, páj. 137. MAX. RUBNER. *Tratado de Hijiene*, tomo I, páj. 428 MOURGUES. *La Epidemia de Fiebre Tifoidea en Valparaiso*. (R. Ch. de H., tomo II, páj. 66). DESPEIGNES. *Les Microbes des Eaux*, páj. 16. BARON DE MALPERT. *Exámen Bacteriologique des Eaux Naturelles*, páj. 7.

Digitized by Google

En la economía animal constituye el agua un alimento que nunca puede faltar para la nutricion. La existencia del ser humano está unida a este elemento, por cuanto ella está destinada a reintegrar al organismo la que desprende en cantidades considerables por la orina, los escrementos, la respiracion i la transpiracion.

La cifra representativa de este despredimiento oscila dentro de límites mui distintos, pues son muchos los factores que lo provocan. Por la oxidacion del hidrójeno, resulta solo el 16% de la cantidad total de agua que se desprende del cuerpo.

La cantidad necesaria al organismo llega a él por diversos caminos, especialmente por los vejetales en cuya composicion abunda; dicha cantidad, es igualmente variable ya que depende en gran parte de la clase de alimentacion. De éstas las fundadas en alimentos que producen escrementos ricos en albúmina, son las que mas agua requieren.

El agua no solo representa para el hombre un alimento indispensable, sino que tiene a la vez los mas diversos empleos, constituyendo por sí sola el medio disolvente de la limpieza del cuerpo i de la casa.

No menor importancia tiene en el aseo de los calles i otros usos industriales i colectivos que no nos corresponde tratar.

II

La PROCEDENCIA DE LAS AGUAS tiene mayor importancia sobre las condiciones de potabilidad (1).

"El grado de pureza de las aguas depende en gran parte de su procedencia, porque los terrenos que atraviesan les imprimen caractéres especiales.

Es imposible clasificar las aguas en cuanto a su potabilidad, atendiendo solo a su oríjen, de lluvia, manantiales, rios, estanques, pozos, etc., porque aun cuando su valor depende de su procedencia, otras circunstancias lo modifican y alteran.

Las aguas que se ciernen en la atmósfera en estado de vapor se condensan por efecto de la temperatura i del viento, i se precipitan a la tierra en forma de lluvia, granizo o nieve. Una parte se reune i corre por la superficie, yendo a verterse en el mar;

(1) Lo siguiente ha sido tomado de Avilés *loc. cit.*

Digitized by Google

otra se filtra y alimenta las corrientes subterráneas, que salen a flor de tierra constituyendo fuentes y manantiales, o se deslizan por el subsuelo yendo a parar a los rios y al mar; por último, otra porcion vuelve inmediatamente a la atmosfera en estado de vapor. De esto se sigue que aun proviniendo las aguas de un mismo oríjen recorren medios esencialmente diferentes en su lonjitud y propiedades, adquiriendo tambien caractéres mui diversos.

Las aguas de lluvia parece que han de ser las mas puras, i así ocurre con frecuencia, aunque al evaporarse arrastran materias estrañas, que conservan consigo al caer, impregnándose en las capas atmosféricas de gases, organismos microscópicos, partículas minerales i otras sustancias mui variadas, en particular cerca de las grandes poblaciones. Estas mismas sustancias se hallan en el aire atmosférico, sin que nos preocupemos de su existencia, por lo que pudiera creerse a primera vista que tampoco hai que tenerlas en cuenta en el agua; empero no sucede así, porque alguna de estas materias, que en estado de sequedad i espuestas al sol son inofensivas. entran en actividad al ponerse en contacto con el agua, no faltando algunas que reaccionan i forman nuevos cuerpos.

Segun Barral, las aguas de lluvia contienen, por término medio, un litro, 4,46 gramos de ázoe, 5,82 de ácido nítrico, 1,08 de amoníaco i 2,43 de cal; la que cae durante fuertes tempestades encierra una corta dósis de azotato de amoníaco i trazas de yodo. Con frecuencia, el agua de lluvia resulta pesada a causa de la carencia de sales, i no mui potable por la abundancia de aquellas materias; ademas, se encuentran jérmenes i restos orgánicos mui divididos, que las impurifican en alto grado ántes ya de llegar a la superficie terrestre. No hai que olvidar, por otra parte, que las aguas meteóricas no se pueden beber tal como caen de las nubes, pues siendo necesario recojerlas en depósitos, el estado de las superficies por donde se deslizan pueden modificar sus cualidades en sentido perjudicial, si hai restos orgánicos i jérmenes cerca de las habitaciones.

En jeneral, las aguas de manantiales son las mejores: frescas en verano, límpidas, al abrigo de la contaminacion del suelo i del aire i purificadas por la filtracion a que las somete su curso subterráneo. El terreno que recibe las aguas de lluvia, si es permeable, detiene las materias en suspension i los jérmenes i mi-

Digitized by Google

crobios, así como cierta cantidad de sales disueltas, llegando las aguas en estado de pureza a la capa impermeable. La constitucion jeolójica del terreno, la naturaleza de las sustancias que contiene i su grado de solubilidad influyen en la cualidad del agua; de modo que si ésta recorre terrenos en que preponderan la sílice i sus compuestos, el agua resultará pobre en elementos minerales; pero si pasa por bancos calcáreos i dolomías, las proporciones de carbonatos de cal i de magnesia pueden llegar a ser considerables. Esa saturacion de compuestos minerales está siempre favorablemente compensada por la carencia de elementos orgánicos, que se detienen a corta distancia de la superficie i no llegan a las zonas profundas; resultando que las aguas de manantial contienen insignificantes proporciones de tales materias, las mas perjudiciales de todas. Ademas, su curso subterráneo les proporciona una temperatura agradable i mui constante. Los manantiales suelen abundar en los terrenos primarios, secundarios y de transicion, siendo los primeros los que ménos sales ceden a las aguas.

El agua de los rios, constituidos por la reunion de varios manantiales, se purifican en cierto modo al correr velozmente por un cauce de grava o de arena, que desempeña las funciones de filtro; pero, por otra parte, el influjo del aire i el recibir las impurezas de la superficie i los enormes volúmenes de materias estrañas i aun hediondas, que van a parar a los rios en las proximidades de las grandes poblaciones, modifican, perjudicándola, su pureza primitiva. Su temperatura es casi siempre mas alta que la de manantial, i a menudo la hace impropia para la bebida. Si el rio corre por un terreno quebrado en el que predomina la sílice, léjos de centros habitados i sin arrastrar resíduos vejetales, sus aguas pueden ser tan buenas i aun mejores que las de manantial, por contener mayor proporcion de aire disuelto; pero esa mayor cantidad de oxíjeno no supone en modo alguno que se verifique la completa oxidacion de las materias orgánicas i su conversion en cuerpos neutros, porque se requiere para conseguirlo condiciones moderadas de humedad, mas actividad del aire i cierta temperatura, todo lo cual no suele concurrir en el seno de las aguas corrientes. En lo relativo a las sustancias orgánicas i jérmenes, los rios son vehículos de trasporte que apenas modifican su toxicidad, la cual se acentúa a menudo porque a medida que aumenta el trayecto recorrido crecen las causas de impurificacion mas de prisa que las que tienden a devolverles

Digitized by Google

su composicion primitiva. No faltan hijienistas que se inclinan a conceder la supremacía sobre todas las aguas a las de rio, por entender que la poderosa filtracion que sufren las despoja de todos los organismos i microbios; no es así, por desgracia, debiéndose aceptar tales aguas solo en la primera parte de su curso, ántes de entrar en la zona habitada i descender a los terrenos bajos i profnndos.

Las aguas de los grandes lagos enclavados en comarcas montañosas, no pobladas, batidas por los vientos i azotadas por frecuentes lluvias, suelen ser de superior calidad, pues participan de las ventajas de las de manantial i de rio; para esto es indispensable que se renueven con relativa rapidez por una vasta corriente que no permita se estanquen. En la rejion mas inmediata a las orillas, el agua tiende a permanecer en reposo i se pone en contacto con detritus vejetales y restos orgánicos que les ceden malas propiedades; deben preferirse las mui apartadas de los bordes. Un síntoma de bondad de tales aguas es que vivan peces en ellas i crezcan berros; las mentas, juncos y nenúfares indican mediana calidad, i sobre todo el laurel rosa.

Bien conocidos son los desfavorables caractéres de las aguas de pantanos y estanques, debidos, mas que a su pequeña mineralizacion i a la presencia de amoníaco, a los gases pútridos, hidrójeno sulfurado, i a las materias orgánicas, vejetaciones microscópicas e infecciosas que se desarrollan i que cayendo al fondo cuando perecen, entran en putrefaccion i descomponen el agua.

No es posible clasificar en un grupo único las aguas de pozo, pues sus propiedades difieren notablemente segun la profundidad. Aunque la procedencia de estas aguas es la misma que la de los manantiales, los pozos de ménos de 15 a 20 metros, o superficiales, y mas aun los de una altura media de 6 a 10 metros, setán contaminados por todas las impurezas que penetran en las primeras capas del terreno i que existen en grandes cantidades cerca de cualquier lugar habitado. El terreno que rodea los pozos, que es el atravesado por las aguas de lluvia que alimentan el caudal de éstos, contiene siempre masas abundantes de basuras, abonos agrícolas, desperdicios i restos de comidas, sustancias fecales que filtran desde los conductos, cuerpos en putrefaccion, deyecciones animales, resíduos de varias industrias i no pocos cuerpos que penetran en el terreno llegando a bastante profundidad i,ceden a las aguas sus principios esenciales, que se mani-

Digitized by Google

fiestan luego en los pozos. Las crecidas de las corrientes subterráneas agravan estos peligros por poner el agua en íntimo contacto con todos esos ajentes perjudiciales; así como las acequias, reduciendo a un mínimo el espesor de la masa líquida, producen ambien efectos desfavorables, ya que al disminuir el volúmen aumenta el grado de saturacion. La hijiene condena formalmente el uso de las aguas procedentes de los pozos superficiales, tan apreciada por muchas personas en razon de sus propiedades engañosas de aparente limpidez, frescura i agradable gusto, debido al exceso de ácido carbónico i de cloruros, verdadero síntoma de descomposicion orgánica.

Pero si el agua, al infiltrarse en el terreno, llega a gran profundidad, las circunstancias modificativas cambian radicalmente. Los pozos profundos, especialmente si sus aguas están por debajo de un estrato casi impermeable, contienen aguas mui salubres. Las materias orgánicas, detenidas a algunos metros de la superficie, sufren una completa oxidacion, que las transforma en sustancias minerales inofensivas, i todas las impurezas que reconocen como oríjen la presencia humana i las labores agrícolas no dejan sentir sus efectos, limitados a una profundidad de 20 o 25 mts. La construccion de pozos tan profundos requiere gastos de consideracion i el empleo de bombas de costoso entretenimiento, sin contar con que no todos los terrenos contienen en el subsuelo las aguas a la profundidad apetecida; así, rara vez será posible recurrir a estos pozos como medio permanente i único de abastecimiento.

Ménos aplicacion tienen todavia las aguas procedentes de la fusion de los hielos, por su carácter accidental; por lo demas, al conjelarse, el agua conserva todos los elementos orgánicos i en en suspension, i cuando mas tarde se licua apénas contiene aire es causa de desarreglos intestinales; si descienden ya fundidas, en forma de torrentes i cascadas, se cargan poco a poco los principios salinos de que carecian, disuelven aire en suficientes volúmenes i al encauzarse en las altas cañadas proporcionan casi siempre aguas mui salubres, aunque mineralizadas con exceso.

Las indicaciones que preceden, en modo alguno tienen carácter absoluto, siendo necesario en cada caso investigar de un modo directo las cualidades particulares del agua. En las grandes poblaciones, abastecidas de un modo regular, no será tampoco inútil llevar a cabo aquel estudio, pues por él se vendrá en conocimiento de si conviene acudir a la purificacion artificial i cuál

Digitized by Google

de entre los muchos métodos que existen ha de ser el preferido. Ni puede asimismo dispensar de este trabajo, admitiendo como buena una cierta agua, porque los habitantes ponderen sus excelencias i la soporten bien, ya que muchas aguas, notoriamente poco potables, no producen efectos sensibles en los que están acostumbrados o beberla desde su infancia i la han resistido en los primeros años de su vida, pero orijinarian trastornos orgánicos en los adultos habituados a otras mejores.

Como resúmen de lo espuesto, añadiremos que, desde el punto de vista de la hijiene, Falkland clasifica las aguas de este modo: 1.°, aguas salubres, divididas, segun el órden de sus buenas propiedades, en aguas de manantial, de pozos profundos i de rios que recorren terrenos mui quebrados; 2.°, aguas sospechosas, que comprenden primero las de lluvia i luego las de los rios que surcan terrenos cultivados; 3.°, aguas peligrosas. formadas por las de rio cerca de lugares habitados, i en último lugar, las de pozos superficiales. A igualdad de procedencia son siempre preferibles las que atraviesan formaciones no calcáreas, i las peores las que circulan en capas de jipso».

III

En cuanto a los componentes del agua, diremos que el agua natural nunca es químicamente pura. Su composicion es mui diversa, refiriéndose dicha diversidad mas bien a la cantidad que a la calidad de los componentes.

Su *reaccion* es ménos variable: por lo jeneral es neutra. No obstante en los paises en que abundan los bosques, pantanos, o terrenos de turba, la reaccion es ácida.

Los gases disueltos en el agua resultan de la absorcion, como en las aguas meteóricas i de rio, de los gases que están en contacto del aire i del suelo. Provienen, asimismo, de los procesos de la descomposicion.

De los componentes sólidos, las *materias inorgánicas* son las que están disueltas en mayor cantidad.

Debemos tambien considerar las *materias en suspension*; de éstas son la sílice i el limo las mas abundantes.

Por fin, en disolucion o suspension tenemos las *sustancias orgánicas u organizadas, vejetales i animales.*

Pasaremos una rápida revista a estos diversos elementos.

Digitized by Google

1.° *Gases disueltos*

De los gases disueltos en el agua, el *ácido carbónico* tiene una grande importancia. Ausiliado por el oxíjeno, facilita la dijestion notablemente en las aguas llamadas minerales o gaseosas, en que se encuentra en cantidad apreciable.

Es el *aire* el que tiene el papel mas importante en la potabilidad. Las enfermedades endémicas que se desarrollan en valles circundados por altas montañas, se deben, a juicio de los hijienistas, al uso de aguas procedentes de la fusion de los hielos i que apénas contienen aire disuelto. Por esta razon es que las aguas mui puras, como las recien filtradas, deben ser golpeadas a fin de que tomen aire. El agua mui hervida carece de aire i por eso cae, como se dice, pesada al estómago.

2.° *Componentes inorgánicos.*

Son combinaciones de *cloro* de *ácido sulfúrico*, de *ácido fosfórico*, de *ácido silicico*, de *anhidrodo carbónico*, de *potasio*, *sodio*, *amoníaco*, *calcio*, *magnesia*, *arcilla* i *hierro* i vestijios de otros elementos.

El *bicarbonato de cal*, en dósis de 100 a 250 milígramos por litro, disuelto merced a un exceso de ácido carbónico, es mui conveniente, pues contribuye a fortalecer los huesos; si la dósis pasa de 500 milígramos por litro, el agua es *cruda*.

Los *sulfatos de cal i de magnesia* dan propiedades nocivas, convirtiéndola en cruda si la dósis llega o sobrepasa de 500 milígramos. En presencia de materias orgánicas pueden descomponerse i dan lugar a la formacion de ácido sulfúrico. Deben rechazarse para la bebida cuando la proporcion de estas sales alcanza a 300 milígramos.

Los *compuestos nitrojenados* tienen análogas propiedades i desempeñan casi igual accion que los sulfatos.

El *cloruro de sodio* es saludable si su dósis no propasa de una millonésima de milígramo. En dósis mucho mayores se comunica al agua un gusto salado i repugnante. Casi siempre acompañan a esta sal *yoduros* i *bromuros* que acentúan sus malas propiedades.

Las *sales amoniacales* i *metálicas*, los *nitritos* i los *nitratos* son tambien perjudiciales, aunque suelen entrar en proporciones mui pequeñas.

Digitized by Google

Lo mismo sucede con aguas que contienen azufre, o con las que demuestran la presencia de ácido sulfihídrico, que, como las aguas cargadas de amoníaco libre, indican descomposicion pútrida de la materia orgánica.

3. *Organismos vejetales i animales*

a) Organismos vejetales.—Varían con la composicion i procedencia de las aguas. Muchas veces son *hongos fisíparos* i *mucedíneas*, pero con mas frecuencia se presenta un grupo de plantas que se llaman de descomposicion i que absorben las materias orgánicas, entrando estas a formar parte de su cuerpo.—De estas plantas muchas pertenecen a los *hongos* i otras a las *algas*.

Ademas de las plantas mencionadas, existen en el agua *ifonicetos* i *bacterios*.—A la verdad, son pocos en total los que se encuentran en un centímetro cúbico de agua, pero a veces existen por cientos i por miles.

Pueden consultarse en detalle los elementos arriba nombrados en la obra de Rubner, en donde se encuentra esta materia bastante desarrollada.

b) Organismos animales.—De los organismos animales que se hallan en el agua, los mas importantes i los que mas frecuentemente se presentan, son clases pertenecientes a las especies de los *rizópodos, infusorios, (flajelados, acinetos* i *ciliados), rotíferos* i *turbelarios*.

Pueden consultarse en la obra del autor ántes citado i de Despeignes, los caractéres de estas especies.

La clasificacion de las aguas, con respecto a los bacterios, es la siguiente, segun Miquel:

Notablemente pura	0 a 10	por cm. cúbico
Mui pura	10 a 100	,, ,, ,,
Pura	100 a 1,000	,, ,, ,,
Medianamente pura	1,000 a 10,000	,, ,, ,,
Impura	10,000 a 100,000	,, ,, ,,
Mui impura	100,000 o mas	,, ,, ,,

IV

Las propiedades de un agua de bebida intachable son a grandes razgos las siguientes. (Rubner).

Una buena agua potable que pueda ser útil para el hombre,

no debe ser, en primera línea, perjudicial para la salud; como se comprende, esta condicion es cardinal para que llene cumplidamente su cometido. En cuanto a los *componentes inorgánicos disueltos,* hemos de determinar mui exactamente cada una de dichas sustancias para poder fijar, segun su naturaleza, la admisibilidad o conveniencia de un agua. Por lo que respecta a las *materias orgánicas disueltas,* resulta difícil determinar su calidad i su cantidad oportuna. Solo tiene seguridad el hecho de que nunca se observa en aguas puras la presencia de cantidades notables de materias orgánicas en disolucion; cuantas ménos materias orgánicas existen, tanto un agua sana.
mas conveniente es el agua.

Un agua potable, sin defectos, debe *estar libre de organismos nocivos tanto animales como vejetales.*

Esta condicion se cumple por lo que respecta a los *organismos animales,* en jeneral, cuando se procura que el agua esté limpia de materias orgánicas. Los infusorios vivos deben faltar por completo en un agua buena. Pero respecto a los *hongos fisíparos,* resulta casi imposible decir, despues de pocas aunque cuidadosas observaciones, si un agua está libre de dichos jérmenes perjudiciales. Deben ser otras las garantías para saber si se trata de un agua sana.

Como no conocemos en modo alguno todavía todos los hongos fisíparos patójenos i son pocos aun los que podemos encontrar i demostrar seguramente, hemos de cuidar, a este respecto, que se emplee un agua *principalmente pobre en hongos fisíparos.* Como efectivamente, la filtracion natural obra por el suelo por el cual yace el agua de manantial i el agua telúrica, la preferible es, por lo limpia, la de las vertientes porque casi está libre de bacterias.

En cambio, en *el agua de un pozo* no puede indicarse un límite determinado con respecto al número de bacterias admisible: todos son ricos en bacterios. El suelo del pozo es de obra i está cubierto de tierra infecta. Si a dicho pozo llega agua telúrica sin jérmenes, se infecta al llegar a él. Las bacterias del agua propiamente dichas, se producen constantemente en el agua del pozo i caen al fondo. La capa del suelo, así como las paredes del pozo i las bombas para estraer el agua, todo está lleno de cultivos bacterianos.

Si se estrae agua del pozo, las bacterias son espulsadas con la

Digitized by Google

bomba, i el pozo i el tubo, en ciertas circunstancias, son lavados por el agua telúrica libre de jérmenes.

Si el acceso del agua telúrica no es demasiado rápido, el número total de jérmenes que existia en el agua puede disminuir en corta cantidad por un centímetro cúbico; pero sí, como suele suceder jeneralmente, al bajar mucho de nivel el pozo, el agua telúrica entra con rapidez, son arrastradas las bacterias del limo del suelo i de las paredes al hacer funcionar la bomba al cabo de algunos dias.

No puede considerarse, por tanto, como telúrica el agua del pozo que se estrae mediante la bomba; nos inclinaríamos a admitirlo así, si se dedujese la cantidad de bacterios que el agua contiene en un subsuelo insano; de todos modos los jérmenes que existen en el pozo no tienen gran valía hijiénica.

En las investigaciones de los pozos, el análisis de la cantidad de bacterios contenidos en el agua no produce frecuentemente un resultado inequívoco, seguro. El juicio que formamos acerca del agua de pozo, debería fundamentarse en el estudio de las *especies* de jérmenes contenidas en el pozo i en la comparación con otras *especies de jérmenes del agua* en el lugar de la investigacion.

Pero, en muchas condiciones, puede tambien tratarse de un agua sumamente cargada de bacterias, porque recibe aguas impuras: por ejemplo, el pozo, depósito, etc., entra en comunicacion, por las grietas i las hendiduras, con canales, letrinas i sumideros, por las cuales penetran líquidos bacterianos que se distribuyen en el agua primitivamente limpia. En tales casos, al sacar aguas con las bombas, al hacer la sustraccion de agua fresca, puede pasar inadvertido el peligro mencionado.

Las *aguas de manantial* no contienen casi ninguna bacteria; las pocas que existen, a veces hasta 50 y 60 por centímetro cúbico, proceden jeneralmente del recipiente, de la captacion, del tubo conductor; de un modo análogo se comporta el agua telúrica cuando asciende, desde una profundidad apropiada, por medio de tubos. Pero la mayoría de pozos en las ciudades contienen varios cientos de gérmenes por centímetro cúbico, i tambien mil i diez mil. Los rios limpios que corren por entre montañas, contienen frecuentemente pocos cientos de gérmenes; las corrientes lentas i grandes, desde varios miles hasta 60,000 i 70,000 por centímetro cúbico; el agua de los mayores lagos contiene pocos cientos de gérmenes.

Digitized by Google

En un agua potable sin defectos no debemos hallar *ninguna materia conocida con el nombre de productos de descomposicion pútrida, i combinaciones orgánicas de descomposicion,* como el *amoníaco,* el *ácido nítrico,* el *nitroso,* los *sulfatos* i la *sal de cocina,* que casi siempre acompaña en gran cantidad a los productos de desecho, tanto animales como humanos.

La presencia de estas materias en el agua, indica siempre que ésta, en su curso, ha pasado por lugares en los cuales existe un gran acúmulo de materiales descomponibles. Estas sustancias impurificadoras se depositan frecuentemente en el suelo en anchos círculos, alrededor de los pozos i de los manantiales, sin que sean arrastrados los gérmenes. Las citadas sustancias son, empero, frecuentemente, las precursoras de un *próximo* empeoramiento del agua; pero pueden hallarse tambien allí donde los *procesos de descomposicion ya han trascurrido,* porque gradualmente son estraídas del suelo. No hai peligro de que se conviertan en sustancias tóxicas en el agua potable; su presencia tiene solamente un valor diagnóstico.

En primer lugar, una gran cantidad de nitratos, de combinaciones de cloro o de sulfato de magnesia, pueden determinar trastornos en el aparato dijestivo,

Segun lo dicho sobre estas impurificaciones, especialmente sobre la procedencia de las mismas (véase lo espuesto al tratar de los elementos orgánicos del agua), solo raras veces se presenta una de las sustancias dichas en el agua potable, i esta es ordinariamente el ácido nítrico; en este caso, puede admitirse que las otras materias correspondientes a la citada, han sufrido ya una oxidacion completa, i por esta razon, muchos hijienistas consideran como perjudicial una cantidad pequeña de ácido nítrico en el agua potable.

En el juicio que formamos acerca del agua, tienen una especial importancia las combinaciones de amoníaco i las grandes cantidades de potasio, cloro, ácido fosfórico, halladas en el agua. Ellas demuestran una absorcion insuficiente del suelo, puesto que estos cuerpos proceden de los materiales de desecho (prescindiendo del cloro), de los cuales se sobresatura fácilmente el terreno i son por completo retenidos.

Si existen, ademas del ácido nítrico, el ácido nitroso, el amoníaco i las sustancias orgánicas, se comprueba que la *autolimpieza* del suelo es insuficiente por completo.

El cloruro sódico hai que considerarlo como el representante

Digitized by Google

propio de los materiales de desecho de la vivienda humana. Puede pensarse que una gran cantidad de las *combinaciones de cloro* son las que impurifican el agua. Sin embargo, como la cantidad de sales que el suelo contiene i la de cloro de los pozos que están limpios i del agua de los manantiales es desigual en los diversos lugares, de la mayor cantidad del cloro solo se deduce una conclusion respecto al grado de impurificacion que orijinan las materias excrementicias, en tanto qne se conoce la cantidad normal de cloro que el agua telúrica contiene en el terreno, o bien, investigando varios pozos, se descubre dicha agua telúrica.

Las corrientes de los rios al aire libre pueden llegar a ser, en ciertas circunstancias, gracias a los productos inorgánicos de las industrias, casi incapaces como agua potable; esto ha constituido la regla jeneral en el Saale i algunos de sus afluentes; i tambien el agua del Elba, que en el invierno del año 1892, no pudo beberse. La causa de esto fué los desagües de las industrias de potasio de Stassfurt; pero, ante todo, la causa principal fueron las aguas de las minas de Mannsfeld. El gusto del agua del Elba en Magdeburgo era amargo i desagradable. El cloruro de magnesio es el principio alterante; la sal de cocina i el sulfato de magnesia, el cloruro cálcico, alteran en menor grado el sabor.

Aunque el agua potable debe llenar las dos condiciones hasta ahora mencionadas, desde un tercer punto de vista, ha de poseer otras propiedades, que podemos designar con el nombre de *cualidades agradables del agua de bebida.*

Debe ser *clara.* Bebemos el agua turbia con repugnancia, i aunque no todas las aguas turbias son perjudiciales, el instinto nos avisa mui potentemente, al rechazarlas, de que en ellas hai peligro de infeccion. Ademas, el agua debe ser *incolora* (en capa delgada); no debe tener *olor alguno* i solo tener aquel *sabor* que caracteriza tambien á los buenos manantiales. No raras veces las sales de hierro prestan al agua un *mal sabor.* 1/8000 de sulfato de hierro producen un gusto claramente metálico. El hidrógeno sulfurado se halla no pocas veces en las aguas; aun un 1/500000 de este gas impresiona á nuestro olfato.

Un aditamento esencial, que se relaciona con el gusto, es una cantidad de anhídrido carbónico libre, si bien se ha observado tambien agua esclusivamente unida con dicho gas, cuyo gusto era intachable. Las aguas *duras* en estremo, son perceptibles tambien para el órgano del gusto; por otras razones han de escluirse tambien como aguas potables, pues resultan mui poco útiles.

Digitized by Google

Finalmente, tiene altísima importancia el fijar la *temperatura del agua*.

En las aguas de pozo i de manantial, el principal factor es la temperatura de las capas de tierra, de las cuales procede el agua o en las cuales ha sido retenida durante un tiempo suficiente para ponerse en equilibrio las temperaturas. Cuanto mas profundas son estas capas de tierra, tanto mas escasas son las oscilaciones alrededor del valor de la temperatura media anual; a cierta profundidad (de 19 hasta 24 metros) la temperatura permanece igual, en todas las estaciones, a la media anual de un lugar. El grado de calor de los manantiales, en una misma rejion, con las mismas formaciones jeolójicas i la misma altura, es casi completamente igual. Mas oscila la temperatura de los pozos situados en capas profundas i muchísimo la del agua de los rios. Reichardt, que investigó la temperatura del agua de muchos manantiales, pozos i rios en diferentes estaciones, reune los resultados obtenidos en la siguiente tabla:

	Temperaturas			
	Máxima	Mínima	Diferencias	Cifras medias
Fuente............	10'8 (27./8).	9'5 (26./5).	1'3	10'3
Agua de rio......	18'9 (30./7).	1'4 (1./1).	17'5	10'3
Pozos con bomba	11'0 (2./10).	5'4 (28./2).	4'7	9'0

En todos los recipientes, estanques, lagos (como en los mares), disminuye la temperatura de la superficie, en comparacion con la de la profundidad.

Esta disminucion tiene lugar hasta tanto se llega al grado de temperatura que corresponde a la máxima densidad del agua (4° *C*). En el Chiemsee, en el que no existen bancos de hielo, la temperatura del agua alcanza, a una profundidad de unos 80 metros, 5'7°, i en el lago de Starnberg, a una profundidad de unos 110 metros, 4° *C*. Mientras que la superficie del mar tiene, en la rejion ecuatorial, un calor de 28° *C*., a una profundidad de 1,300 metros hai una temperatura de 16°, i a 1900 de 4° *C*.

La temperatura, que iguala a la media anual de un lugar, es tambien la mejor, en el agua potable, para los individuos sanos; sin embargo, jeneralmente la temperatura del agua debe estar comprendida entre + 5° i + 15°. Un agua mas caliente que 15° refresca mui poco; mas fria que 5° resulta perjudicial para muchas personas, porque produce molestias en el estómago.

Digitized by Google

Un agua regularmente fria, de 9 a 11°, es la mas conveniente. El agua mas fria ofrece tambien, en comparacion con la mas caliente, una mayor garantía de que está libre de sustancias orgánicas descompuestas o no descompuestas.

Anteriormente habia sido jeneral el fijar ciertos valores límites con respecto a la capacidad de un agua buena; ya hemos indicado que tales valores apénas son admisibles. Sin embargo, citamos los valores mas jenerales segun Reichardt, para ofrecer puntos de referencia.

En 100,000 partes pudo hallarse:

Residuos sólidos..................	10	a	50	partes
Calcio total......................	18	„	20	„
Acido nítrico.....................			0'4	„
Sustancias orgánicas..............	1	„	5'0	„
Cloro.............................	0'2	„	0'8	„
Acido snlfúrico...................	0'2	„	6'0	„

Modernamente, la Sociedad de Químicos Suizos, prescindiendo del análisis *organoléptico*, ha fijado las siguientes condiciones para un agua potable:

La ausencia de infusorios vivos, 150 jérmenes nada mas por centímetro cúbico, 500 milígramos de sustancias secas como máximum, 50 milígramos de sustancia orgánica, huellas de amoníaco, i todo lo mas 20 milígramos de ácido nítrico, 20 milígramos de cloro i nada de ácido nitroso (por litro).

V

En cuanto al ANÁLISIS DEL AGUA o investigacion de los componentes, reviste tres distintas formas: *químico, micrográfico* i *microbiolójico*. La primera, tiene por objeto investigar i dosificar los elementos químicos; la segunda, reconocer i clasificar las formas, caractéres i procedencia de los elementos minerales i orgánicos; i la tercera, descubrir la especie, propiedades i número en que se hallan los micro-organismos, especialmente los del grupo jeneral de las bacterias.

El estudio del análisis, a mas de requerir competencia especial para tratarlo, se sale de los límites de la Injeniería Sanitaria.—

Digitized by Google

No entraremos pues en él. Pueden consultarse, al respecto, las obras de los señores Mourgues, Salazar, Newman i ademas la *Revista Chilena de Hijiene* i el *Boletin Demográfico* de nuestro Instituto de Hijiene. Los trabajos anotados hacen honor al pais.

En las obras estranjeras mas conocidas en Chile, puede encontrarse ámpliamente tratada esta materia en la de Rubner, en la de Debauve e Imbeaux, i en la del Baron de Malpert.

VI

La dotacion de agua correspondiente por dia a cada persona, varía segun ciertos límites mas bien estrechos, en los diversos paises.

Parkes, una de las primeras autoridades que tienen los ingleses en lo tocante a estas materias, fija como sigue el volúmen diario, consumido por una persona de mediana situacion i de hábitos aseados:

	Litros.
Bebida (agua, té, café, etc.)..........	1.50
Coccion de alimentos................	3.50
Aseo personal......................	22.50
Limpia de utensilios i habitaciones...	13.50
Lavado de la ropa..................	13.50
Total......	54.50

Rubner, asigna de 55 a 60 litros para estos mismos fines, dadas las costumbres alemanas.

En Paris un decreto prefectoral estima la dotacion segun las cifras siguientes:

		Litros.
Por dia i por vecino	....	45
—	obrero................................	5
—	estudiante o militar......................	20
—	caballo o vaca...........................	100
—	carruaje de dos ruedas (para su limpieza)...	40
—	carruaje de cuatro ruedas, de lujo (para su limpieza)............................	150

Digitized by Google

	Litros
Por dia i por coche de cuatro ruedas, de plaza (para su limpieza)	75
— metro cuadrado de pavimento de patio	6
— tienda	150
— metro cuadrado de jardin o huerta, teniendo de 1,000 a 2,000 mts	3
— metro cuadrado de jardin o huerta, teniendo de 2,000 a 5,000 mts	2
— metro cuadrado de jardin o huerta, teniendo de 5,000 a 10,000 mts	1
Por bañera	300
Por máquina de vapor sin condensacion, por caballo i hora, 15 a	35
Por máquina de condensacion	800
Por riego de calles, cada 10 metros cuadrados, una sola vez	10

En Madrid, la valuacion alzada de consumo probable que establece la *Direccion del Canal de Isabel II* para concesiones por caño libre, se basa en los siguientes tipos:

	Litros diarios
Por persona domiciliada	50
— alumno, operario, etc	15
— caballería	75
— carruaje de 2 ruedas	50
— „ „ 4 „	100
— baño	300
— W. C	100
— mt. superficial de jardin	5
— asiento de restaurants, fonda, etc	5
— lavadero de casa particular	600
— „ „ edificio colectivo	1,200
— ascensor de personas en casa particular	1,200
— „ „ „ „ edificio colectivo	2,400
— „ „ platos en casa particular	300
— „ „ „ „ edificio colectivo	1,200

Digitized by Google

	Litros por caballo Hora
Máquinas de vapor	30
,, de espansion i condensacion	600
,, de baja presion	1,200

La última obra de importancia publicada *(Debauve et Imbeaux)*, trae los datos siguientes:

Despues de citar las anteriores cifras de Parkes, estima el CONSUMO DEL SERVICIO PRIVADO entre 70 i 90 litros por dia i habitante.

El servicio colectivo de *cuarteles, escuelas, colejios, conventos, hospitales, cárceles, etc.*, cree que deben modificar estas cifras acompañando las siguientes: En Francia i Alemania se cuentan con 20 litros por soldado de infantería o por alumno de colejio, añadiéndose 40 litros por cada caballo en los cuarteles de caballería o artillería; pero en Inglaterra se cuenta con 50 o 54 litros por soldado, alumno o prisionero. Para los *hospitales* es necesario contar con 100 a 150 litros por cama; otro tanto para los *hoteles* i *albergues*. Para *establecimientos de baños*, es necesario contar con 4,000 litros por bañera i por dia. En las *lavanderías* a lo ménos con 400 litros por cada 100 kilógramos de ropa, i 1,200 litros por cada lavandera. En las salas de *orinales*, 100 litros por hora i por metro corrido cuando el lavado es de escurrimiento contínuo; en las de *water closets* 60 litros, por cada artefacto i por hora.

En el SERVICIO PÚBLICO por lo que respecta al *aseo de las calles* es necesario contar con 1 litro por cada m^2 de pavimento (en empedrados 1.5); i 1.5 litros por m^2 de jardin. El *servicio de incendio* no lo estima por dia, pues resulta insignificante; espresa sí, que se requiere 5 litros por grifo i por segundo miéntras se esté usando, i de 10 a 30 litros por segundo para las bombas de vapor, o eléctricas que se conectan a las cañerías (1).

En el SERVICIO INDUSTRIAL, asigna a las locomotoras en las *estaciones de ferrocarriles* 6 a 8 $mts.^3$ como primera dotacion: en

(1) Segun dato del señor SANTA MARÍA en su *Proyecto de Alcantarillado de Santiago*, las bombas a vapor del Cuerpo de Bomberos consumen el siguiente número de litros por segundo, prescindiendo de fracciones: la 11.ª, 13 litros; la 3.ª i 1.ª, 15 litros; la 9.ª, 18 litros; la 5.ª, 22 litros; la 4.ª i 10.ª, 30 litros; la 2.ª, 45 litros.

Digitized by Google

marcha, un espreso usa 3.6 mts.^{3} a 4 mts.^{3} por hora, un tren ordinario de 3 a 3.6 mts.^{3}, i uno de carga de 2 a 3.6. La *dotacion correspondiente a las industrias* es mui variable. Entre las que exijen mas cita *las cervecerías*, que requieren 500 litros por hectólitro de cerveza fabricada. Las *fábricas de azúcar* 100 litros por kilógramo de azúcar cristalizada. Las *fábricas de paños* 1,000 litros por kilógramo de lana elaborada o tejida. Las *fábricas de materiales de construccion* exijen 400 litros para 1m.^{3} de mortero; 160 litros para 1m^3 de albañilería ordinaria; i 750 para el cubo de albañilería de ladrillos en que entran 1,000 de éstos.

El consumo total, que es la suma de los consumos anteriores i de una cierta fraccion por pérdidas i robos, creen ios autores de que tratamos que puede fijarse como valor medio prudente en 220 litros por dia i por habitante.

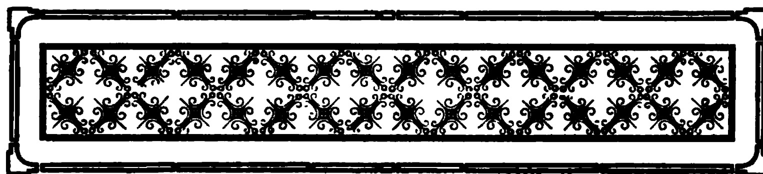
Citan en seguida una série de ciudades con sus poblaciones y dotacion. Daremos a este respecto las dotaciones siguientes correspondientes a algunas capitales: Paris, 253 litros; la Habana, 140; Buenos Aires, 250; Lóndres, 175; Roma, 1,000; Wáshington, 718; Viena, 170; Bruselas, 100; San Petersburgo, 95; La Haya, 75; Berlin, 190; Madrid, 400.

En Santiago se contaba, término medio, con 150 litros en los barrios mejor servidos. El Consejo de Hijiene insinuó como necesaria la cantidad de 300 litros, a lo que se elevará nuestra dotacion (supuesto que Santiago tenga 400,000 habitantes), efectuado el trabajo de ensanche de las cañerías que se efectúa actualmente.



Digitized by Google

Digitized by Google



Capítulo XVII

Conduccion del agua.—Cálculos de las cañerías (1)

SUMARIO

I. Definiciones.—II. Fuerza jeneratriz del movimiento del agua i fuerzas que se oponen a él.—III. Formas fundamentales sobre el escurrimiento del agua.—IV Tablas i Abacos de Flamaut; su uso.—V. Limitacion de la velocidad.—VI. Influencia del perfil sobre el escurrimiento.—VII. Pérdidas de carga especiales.—VIII. Chorros de agua.—IX. Estanques de compensacion.

I

Si consideramos una corriente de agua que se mueve en una cañería, será necesario tener en cuenta una série de elementos, algunos de los cuales vamos a dar a conocer a continuacion:

1.° *Seccion transversal*, que en este caso es igual a πr^2 siendo r el radio, o $\frac{\pi d^2}{4}$ si se considera el diámetro; ($\pi = 3.1415$)

---

(1) Este capítulo, que ha sido incluído para la instruccion de los inspectores, ha sido estractado casi íntegramente i aun tomado a la letra de la *Hidráulica* del señor LEZAETA (Seccion II), en cuya redaccion ha tenido en vista dicho autor las siguientes obras:

FLAMANT. *Hidraulique*, páj. 139.—OLIVE. *Traité D'Hydraulique*, páj. 161.—DEBAUVE. *Distributions D'Eau Egouts*, tomo 1, paj. 119.—KÖNING. *Curso de Hidráulica* profesado en 1901 en la Universidad del Estado.

Digitized by Google

2.° *Perímetro mojado*, que, estando la cañería llena, es igual a $2 \pi r$;

3.° *Radio medio*, o cociente de la seccion por el perímetro mo jado, que en la hipótesis anterior es igual a $\frac{r}{2}$;

4.° *Filete o vena líquida*, que es la sucesion de las moléculas de agua que pasan por un mismo punto;

5.° *Velocidad*. Esta es variable para los diversos filetes a partir del centro a la periesferia; por esto se refiere a la velocidad media. Se la refiere al segundo de tiempo; así se dice que, por ejemplo, una velocidad es de 0.70 m. por segundo;

6.° *Pendiente*, del trozo de corriente que se considere, que es la razon del desnivel a la lonjitud;

7.° *Carga*, que es la distancia vertical comprendida entre el nivel del depósito de que arranca una cañería. I el nivel de la superficie libre del agua en otro depósito o recipiente al cual llega la cañería;

8.° *Gasto*, en una seccion transversal, que es la cantidad de agua espresada en litros o metros cúbicos que pasa por esa seccion en la unidad de tiempo. Su determinacion esperimental constituye el *aforo* de la cañería.

II

Veamos la FUERZA JENERATRIZ DEL MOVIMIENTO DEL AGUA I LAS FUERZAS QUE SE OPONEN A ÉL.

La conduccion del agua se efectúa por canales i acueductos o por cañerías. En los primeros, el agua se mueve en virtud de la pendiente constante de queseles dota. En las segundas, la fuerza que produce el movimiento es el peso de la columna de agua que resulta de la diferencia de nivel entre los puntos estremos, o bien, a veces, el empuje del émbolo de una bomba.

Este modo de conduccion por cañerías acarrea ventajas evidentes cuando no es mui grande la cantidad de agua por trasportar, ya que la cañería se plega a los accidentes del terreno, descendiendo i remontándose con sus pendientes i rampas, lo que evita las obras de arte destinadas a salvar dichos accidentes, imprescindibles en las conducciones descubiertas.

La adherencia del agua con las paredes interiores de las cañerías i su viscosidad, orijinan una fuerza retardatriz al movimiento, proporcional a cuatro datos: 1.°, a la lonjitud del tubo; 2.°, a

Digitized by Google

la densidad del líquido; 3.°, al perímetro o perfil de la seccion mojada; i 4.°, a una *funcion* de la velocidad. Esta fuerza actúa contrariamente a la presion o peso de aquella columna de agua a que nos referimos ántes, presion que, como lo hemos indicado, constituye la fuerza jeneratriz del movimiento del agua.

Aquella fuerza la produce el rozamiento del agua contra las paredes, i su paso a traves de los cambios bruscos de seccion o de direccion, siendo el primero el de mayor importancia.

Si no hubiera rozamiento ni cambios de direccion i seccion, no habria *pérdidas de carga:* el agua, en virtud del principio de los vasos comunicantes, subiria en cualquier punto de la cañería en que se conectase otra, al mismo nivel que el del depósito de que arranca aquélla.

III

Las FÓRMULAS FUNDAMENTALES sobre el escurrimiento del agua son las síguientes:

Sean los depósitos A i B (fig. 141) que comunican por una cañería en que se elevan varios tubos verticales.

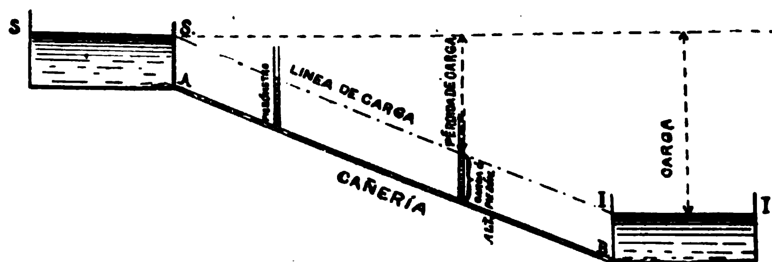


Fig. 141

Llamaremos al punto A, *punto de toma*; al B, *punto de salida*. La altura del *nivel de carga SS* sobre *II* será la *carga*. La línea que une el nivel de carga con el nivel de llegada se llama *línea de carga*, i en los tubos verticales intermedios el agua se eleva hasta dicha línea.

La altura del agua en cada tubo vertical intermedio se denomina *carga o altura piezométrica* i los tubos toman el nombre de *piezómetros*. El desnivel entre el nivel de toma SS i el de los

Digitized by Google

estremos superiores de las alturas piezométricas, se llama ***pérdida de carga.***

Esta pérdida de carga o de altura, es orijinada: *a*) por las fuerzas consumidas para vencer el rozamiento entre el agua i las paredes de la cañería; *b*) por las pérdidas locales en las llaves de salida del depósito; *c*) por el choque de agua en *B*. Aun debemos considerar las pérdidas de carga orijinada por los cambios de direccion, seccion, etc., llamadas *especiales*, i que determinaremos despues.

a) *Pérdida de carga debida al rozamiento.*

Es proporcional a la estencion de la pared mojada, i crece con la velocidad media. En Hidráulica se demuestra que es igual a

$$\Sigma F = \frac{4\,S}{D}\ \phi(u) = Y$$

designando por ΣF la pérdida de carga por el rozamiento, S la lonjitud de la cañería, *D* su diámetro i ϕ (u) una funcion de la velocidad. Esta pérdida de carga la designaremos por *Y*.

b) *Pérdida de carga debida al choque de agua en A.*

Es igual a $$\Sigma F = \frac{u^2}{2g}\left(\frac{1}{\mu} - 1\right)^2,$$

en la cual ΣF representa esta pérdida de carga; *u* la velocidad media, *g*, la gravedad (2.^{m}81), i μ, un coeficiente que se refiere a la contraccion que esperimenta el agua al entrar a la cañería.

c) *Pérdida de carga debida al choque de agua en B.*

Es igual a $$\Sigma F = \frac{u^2}{2g}\left(1 - \frac{\omega}{A}\right)^2$$

en la cual ω es la seccion de la cañería i *A* la seccion del depósito de llegada del agua.

La figura 141 nos demuestra que si llamamos *H* la carga, *Y* la

Digitized by Google

pérdida de carga por el rozamiento, i ΣF las pérdidas de carga de *b*) i *c*), tendremos (1)

$$H = Y + \Sigma F$$

En los cálculos corrientes se desprecia el término ΣF que es mui pequeño.—Queda entónces

$$H = Y$$

o sea
$$H = \frac{4S}{D} \phi(u) \qquad (\alpha)$$

La fórmula (α) relaciona la carga, la lonjitud, el diámetro i la velocidad del agua en la cañería.

La definicion del gasto nos dá la fórmula que lo representa:

$$Q = \frac{\pi D_2}{4} u \qquad (\beta)$$

Estas dos fórmulas (α) i (β) permiten resolver todos los problemas de la Hidráulica.

La fórmula (α) podemos ponerla bajo la forma siguiente:

$$\frac{D}{4} \frac{H}{S} = \phi(u)$$

en la cual $\frac{D}{4} = R$, radio medio; i $\frac{H}{S} = I$, carga por unidad de lonjitud. Tenemos así:

$$RI = \phi(u).$$

La funcion $\phi(u)$ se ha ensayado representarla de muchas maneras diferentes. Puede en todo caso representarla por $b_1 u^2$, quedando la fórmula.

$$RI = b_1 u^2$$

pero a condicion de considerar al coeficiente b_1 no como una

(1) Aun deberíamos considerar otro factor de pérdida de carga: la altura que absorve la velocidad de salida en la superficie del depósito *A*. Relacionadas una i otra por la fórmula $v = \sqrt{2gh}$, dicha pérdida de carga seria igual a la altura $\frac{v^2}{2g}$:

Digitized by Google

constante, sino como una funcion de la velocidad. Segun Darcy, dicho coeficiente tiene como valor 0.000625 para tubos nuevos i 0.001 para tubos que han servido algun tiempo.

Puede considerarse la fórmula con esos coeficientes cuando se trate de obtener un valor aproximado i rápido.

Prony, D'Aubuisson i Eytelwein, Dupuit, Saint-Venant, Lévy, Gauckler, Hagen, Weisbach, Franck, Lampe, Reynalds, Unwin, Thrupp, Ganguillet i Kutter i Flamant dan diversos valores para la espresada funcion, con los que se obtienen resultados diferentes (1).

El injeniero señor Eleazar Lezaeta, cuya opinion es por muchos conceptos respetable, recomienda en su obra el empleo de la fórmula i tablas de Flamant para cálculos prolijos i definitivos.

La fórmula de Flamant, deducida de la jeneral que hemos visto, con ciertos coeficientes descubiertos por él, es

$$D^5 I^4 = a^4 u^7$$

la que se convierte en la siguiente, reemplazando en la anterior a u por su valor, tomado de la fórmula (β):

$$I = a \sqrt[4]{\left(\frac{4}{\pi}\right)^7 \frac{1}{D^{19}}} \sqrt[4]{Q^7}$$

La cantidad $a \sqrt[4]{\left(\frac{4}{\pi}\right)^7 \frac{1}{D^{19}}}$ es solo funcion del diámetro i se le puede representar, para abreviar, por γ.

Así queda:

$$\frac{1}{\sqrt[4]{Q^7}} = \frac{\gamma}{I}$$

(1) El profesor señor SALAZAR dedica el capítulo V de su importante obra *Cálculos sobre las Cañerías de Agua* a la unificacion de los cálculos sobre las cañerías basada en la nocion del circuito hidráulico.

Digitized by Google

IV

Veamos ahora el uso de las TABLAS I ABACOS DE FLAMANT.

En la última ecuacion, como hemos dicho, γ es solo funcion del diámetro i Flamant la ha calculado para diámetros que varían desde $D=0.01$ m. hasta $D=1.40$ m., formando así la Tabla 1.ª que tiene la disposicion del lado i que va inserta.

TABLA 1.ª

D	γ
......	......

Ademas ha formado otra tabla con los valores de $\frac{1}{\sqrt[4]{Q^7}}$ (que es igual a $\frac{\gamma}{I}$) en funcion de Q, cuya disposicion se vé al lado i que tambien se ha insertado en seguida.

TABLA 2.ª

Q	$\frac{\gamma}{I}$
......	......

Por medio de estas dos tablas, pueden resolverse, inmediatamente, todos los problemas relativos a las cañerías.

MANERA DE USAR ESTAS TABLAS.—Como hemos dicho, los problemas que pueden presentarse sobre cañerías, se reducen siempre a determinar dos de estos cuatro elementos D, Q, I i u, dados los otros dos. Así es que tendremos que resolver seis problemas. De estos seis problemas, no todos tienen la misma importancia en la práctica. Jeneralmente I es uno de los datos de la cuestion, puesto que se conoce el nivel de la fuente surtidora i tambien el mayor nivel que el agua debe alcanzar en el otro estremo del tubo. Ademas, la velocidad que el agua adquiere en la cañería no es un elemento que importe conocer por lo jeneral. Así que solo indicaremos el modo de resolver los dos problemas siguientes que son los verdaderamente prácticos:

1.er *Problema.*—Dado el diámetro D de un tubo i la pérdida de carga por metro I, calcular su gasto Q.

Bastará tomar en la tabla 1.ª el valor de γ que corresponde al valor dado de D; despues dividir el γ encontrado por I; en seguida en la tabla 2.ª buscar el valor $\frac{\gamma}{I}$ que tenemos i al lado encontramos el valor del Q correspondiente.

Aplicacion numérica.—Supongamos que tenemos una cañería de 0.20 mts. de diámetro, que tiene un largo de 6,000 mts. i que parte del estanque de distribucion que está a la cota 350 mts.; la

Digitized by Google

ciudad a que debe abastecer está a la cota 212 mts. i el agua debe poder servir para incendios, es decir, que debe subir sobre el nivel de la ciudad de 18 mts. i se quiere ver qué gasto dá esta cañería.

Tenemos:

$$D=0.20 \text{ m.},$$

$$I=\frac{H}{S}=\frac{(350-212)-18 \text{ m.}}{6000}=\frac{120}{6000}=0.02$$

El valor de γ de la tabla 1.ª, que corresponde al diámetro 0.20 m., es 2.93. Siendo la pérdida de carga $I=0.02$, el cociente $\frac{\gamma}{I}=146.5$.—La tabla 2.ª da para $\frac{\gamma}{I}=137$, $Q=60$ litros i para $\frac{\gamma}{I}=160$, $Q=55$ litros. El gasto buscado será, pues, haciendo la interpolacion de 58 litros por segundo.

2.° *Problema.*—Dado el gasto Q i la carga I, calcular el diámetro D.

Se busca en la tabla 2.ª el valor de Q dado i se toma el valor de $\frac{\gamma}{I}$ que encontramos al frente; este valor de $\frac{\gamma}{I}$ se multiplica por el I que se nos dá i así obtenemos a γ; ahora vamos a la tabla 1.ª i al frente de este valor de γ encontramos el D buscado.

Aplicacion numérica.—¿Qué diámetro habrá que dar a una cañería para que pueda escurrir 110 litros por segundo con una carga de 0.00021 m. por m.?

El valor de $\frac{\gamma}{I}$ de la tabla 2.ª correspondiente al gasto Q de 110 litros, es 48. El producto de este número por la carga dada 0.00021 es 0.01008 (i viene a representar a γ), el cual está comprendido entre los que se encuentran en la tabla 1.ª, frente a los diámetros 0.65 i 0.70. Una interpolacion hecha del modo ordinario, conducirá al valor $D=0.662$ m.; pero será en jeneral suficiente i preferible, en la práctica, adoptar la cifra mas elevada 0.70.

Observacion.—Observaremos que la tabla 2.ª solo está calcu-

Digitized by Google

lada para valores del gasto comprendido entre $Q=10$ centílitros i $Q=1$ m³; pero vamos a ver que valores de $\frac{\gamma}{I}$ o sea de $\frac{1}{\sqrt[4]{Q^7}}$ que correspondan a gastos mayores que 1 m.³, se deducen fácilmente de los primeros. Un ejemplo nos va a hacer ver cómo se deducen.

Supongamos que queremos calcular el diámetro que debe tener una cañeria para que pueda escurrir un gasto $Q=1.35$ m.³ por segundo con una carga por metro $I=0.01$.

Tenemos entónces:

$$\frac{\gamma}{I}=\frac{1}{\sqrt[4]{Q^7}}=\frac{1}{\sqrt[4]{\overline{1.35}^7}}$$

Vemos que:

$$1.35 \text{ m.}^3 = 135000 \text{ centíl.} = 135 \times 1000 \text{ centíl.}$$

Pero para no tener despues que dividir por un número cualquiera, sino que por la unidad seguida de ceros, hagamos que uno de estos dos factores en que descomponemos el gasto sea la 4.ª potencia de 10 i así tenemos:

$$135000 \text{ centíl.} = 13.5 \times 10000$$

Entónces:

$$\frac{\gamma}{I}=\frac{1}{\sqrt[4]{\overline{13.5}^7 \times \overline{1000}^7}}=\frac{1}{\sqrt[4]{\overline{13.5}^7 \times 10^4}}$$

$$\frac{\gamma}{I}=\frac{1}{10^7 \sqrt[4]{\overline{13.5}^7}}$$

Digitized by Google

Ahora a 13.5 centíl. corresponde en las tablas (interpolando en la tabla 2.ª entre 13 i 14 centíl.) un

$$\frac{\gamma}{I}=5934000$$

Pero el verdadero $\frac{\gamma}{I}$ o sea el que aquí necesitamos es este dividido por 10^7, es decir que el

$$\frac{\gamma}{I}\text{verdadero}=0.5934$$

Una vez conocido el $\frac{\gamma}{I}$ que era lo que presentaba dificultad en este caso, se sigue la marcha ya indicada para llegar a obtener el diámetro, es decir, que continuamos así:

$$\gamma=\frac{\gamma}{I}\times I=0.5934\times 0.01=0.005934$$

En la tabla 1.ª tenemos que:

a $\gamma=0.0055$ corresponde $D=0.75$ m.
i a $\gamma=0.0076$ » $D=0.70$ m.

Luego, interpolando, o sea haciendo una proporcion, obtenemos el diámetro correspondiente a $\gamma=0.005934$, que es:

$$D=074 \text{ m.}$$

Digitized by Google

TABLA DE FLAMANT

TABLA 1.ª

Valor del coeficiente γ para el cálculo de tubos de cañerías

D	γ	D	γ
m.		m.	
0,010	4.427.000	0,33	0,271
0,015	645.000	0,34	0,235
0,020	164.500	0,35	0,205
0,025	57.100	0,36	0,179
0,030	24.000	0,37	0,157
0,04	6.100	0,38	0,139
0,05	2.100	0,39	0,123
0,06	890	0,40	0,107
0,07	430	0,41	0,097
0.08	227	0,42	0,086
0,09	130	0,43	0,077
0,10	79	0,44	0,069
0,11	50	0,45	0,062
0,12	33	0,46	0,056
0,13	22,6	0,47	0,051
0,14	15,9	0,48	0,046
0,15	11,5	0,49	0,041
0,16	8,44	0,50	0,0377
0,17	6,33	0,52	0,0313
0,18	4,83	0,55	0,0240
0,19	3,73	0,60	0,0158
0,20	2,93	0,65	0,0108
0,21	2,32	0,70	0,0076
0,22	2,06	0,75	0,0055
0,23	1,51	0,80	0,0040
0,24	1,23	0,85	0,0030
0,25	1,01	0,90	0,0023
0,26	0,84	0,95	0,0018
0,27	0,70	1,00	0,0014
0,28	0,59	1,05	0,0011
0,29	0,50	1,10	0,00089
0,30	0,43	1,20	0,00059
0,31	0,36	1,30	0,00040
0,32	0,314	1,40	0,00028

Digitized by Google

TABLA DE FLAMANT

TABLA 2.ª

Valores de la relacion $\frac{\gamma}{I}$ para el cálculo de cañerías

Q	$\frac{\gamma}{I}$	Q	$\frac{\gamma}{I}$	Q	$\frac{\gamma}{I}$
mc$_3$ lit.		mc$_3$ lit.		mc$_3$ lit.	
0.000.10	10.000.000	0.002.00	53.000	0.0.40	280
11	8.464.000	2.10	49.000	45	227
12	7.268.000	2.20	45.000	50	189
13	6.318.000	2.30	41.000	55	160
14	5.550.000	2.40	38.000	60	137
15	4.919.000	2.50	36.000	65	120
16	4.393.000	2.60	33.400	70	105
17	3.951.000	2.80	29.300	75	93
18	3.575.000	3.00	26.000	80	83
19	3.252.000	3.50	19.900	90	68
20	2.973.000	4.00	15.700	0.100	56
21	2.730.000	4.50	12.800	110	48
22	2.516.000	5.00	10.600	120	41
23	2.328.000	5.50	9.000	130	36
24	2.161.000	6.00	7.700	140	31
25	2.012.000	6.50	6.700	150	28
26	1.878.000	7.09	5.900	160	24,7
28	1.650.000	7.50	5.230	170	22,2
30	1.462.000	8.00	4.670	180	20,1
35	1.117.000	9.00	3.810	190	18,3
40	884.000	0.010	3.160	200	16,7
45	719.000	11	2.680	210	15,35
50	598.000	12	2.300	220	14,15
55	506.000	13	2.000	230	13,09
60	435.000	14	1.750	240	12,15
65	378.000	15	1.560	250	11,31
70	332.000	16	1.390	260	10,56
75	294.000	17	1.250	280	9,28
80	263.000	18	1.130	300	8,22
90	214.000	19	1.030	350	6,28
0.001.00	178.000	20	940	400	4,97
1.10	151.000	21	860	450	4,04
1.20	129.000	22	796	500	3,36
1.30	112.000	23	736	550	2,85
1.40	99.000	24	683	600	2,44
1.50	87.000	25	636	650	2,12
1.60	78.000	26	594	700	1,87
1.70	70.000	28	522	750	1,65
1.80	64.000	30	462	800	1,48
1.90	58.000	35	353	900	1,20
				1m. 000	1,00

Digitized by Google

La gran importancia que han tomado últimamente los métodos gráficos de cálculos, nos exije no pasar adelante sin referirnos a los *abacos*. Su desarrollo i teoría, como los diversos sistemas que existen, han sido ámpliamente tratados por los autores modernos. Citaremos entre ellos a Daries (1).

Este mismo autor ha ideado dos abacos, fundados en la fórmula de M. Lévy, uno de ellos, i en la de Flamant, el otro.

El principio en que descansan es el siguiente:

Los valores correspondientes de los cuatro elementos de una cañería: gasto, diámetro, pérdida de carga i velocidad, están en una misma línea recta; de tal suerte, conociendo dos cualquiera de esos valores, se tiene inmediatamente los otros dos.

Su uso es sumamente rápido i mas aproximado de lo que se requiere para un cálculo sencillo o un ante-proyecto.

La fig. 142 representa el abaco de Daries, fundado en la fórmula de Flamant, cuyo uso nos lo enseñarán prácticamente algunas aplicaciones.

1.° Para la conduccion de Ferrara se tiene $Q = 28$ litros i una pérdida de carga $J = 0.00026$ por mt. La recta que une estos puntos en las escalas del gasto i de la pendiente o pérdida de carga, corta los ejes de las escalas del diámetro i de la velocidad en los puntos $D = 0.38$ i $N = 0.23$: estos son, pues, los valores de las incógnitas buscadas.

2.° Las conexiones de las cañerías del servicio público de Paris a los grifos del lavado de las calles, tienen 0.027 de diámetro, i su gasto se lo ha fijado en 1,8 litros por segundo, o sea, 108 litros por minuto. El abaco acusa para estos datos $J = 0.68$ i $V = 3.20$.

Como jeneralmente dichas conexiones tienen 6 mts. de lonjitud, absorben una carga de $0.68 \times 6 = 4{,}08$ mts.

---

(1). Daries. *Mecanique*, *Hidraulique*, *Thermodynamique*, páj. 462.

Digitized by Google

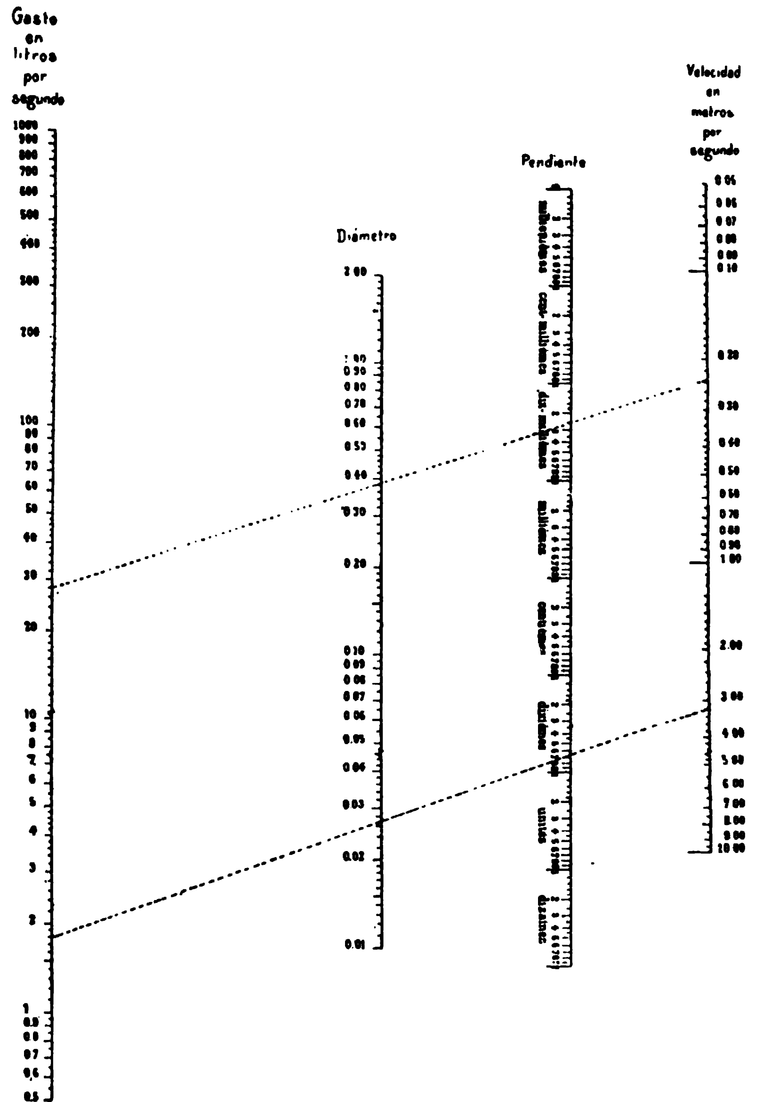


Fig. 142

Digitized by Google

V

Por diversas causas, i en especial para evitar golpes de ariete en las cañerías, se acostumbra LIMITAR LA VELOCIDAD MEDIA DEL AGUA. Se puede, en jeneral, admitir los límites siguientes para las cañerías de diversos diámetros:

DIÁMETRO	VELOCIDAD	DIÁMETRO	VELOCIDAD
m.	m.	m.	m.
0.10	0.75	0.40	1.25
0.15	0.80	0.50	1.40
0.20	0.90	0.60	1.60
0.25	1.00	0.80	1.80
0.30	1.10	1.00	2.00

EN CUANTO A LA PRESION, todo servicio bien establecido debe tener, en cuanto lo permita el servicio público, uno o dos metros de presion sobre la llave que está a mayor altura en el edificio.

En las casas de dos pisos bastan 12 a 15 mts. de carga o presion. En efecto, una cañería matriz domiciliaria de 0.020 mt., dando un medio litro por segundo absorbe 0.30 mt. de carga por mt., o sea 3 mts. para una cañería de 10 mts.; quedan aun 6 a 8 mts. disponibles. Para una casa de tres pisos se requieren 25 a 30 mts. de carga, i 35 mts. para las de cinco pisos. Estas cifras suponen que el diámetro de la cañería domiciliaria está en relacion con su gasto, sino la pérdida de carga aumenta mui rápidamente: una cañería de 0.20 dando 2 litros por segundo, absorbe 3 mts. por mt.—*(Daries)*.

VI

Veamos con los casos siguientes LA INFLUENCIA DEL PERFIL LONJITUDINAL SOBRE EL ESCURRIMIENTO.

Desde luego, se supone que todo el sistema ha sido colocado en un plano vertical i no se toman en cuenta los codos, sino aumentando un poco la lonjitud de los ramales en los cuales están incluidos (4 veces el diámetro para $u = 1$ m.)

Digitized by Google

Como primer caso, supongamos que de un depósito de nivel constante A, (fig. 143), salga una cañería $B\ C$, horizontal.

La línea de carga partirá de un punto situado debajo del nivel A, o del mismo nivel A si se desprecia la pérdida de carga

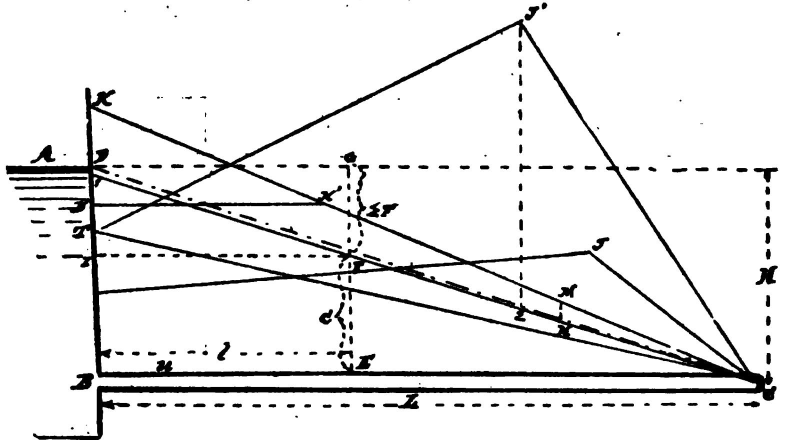


Fig. 143

por contraccion de entrada, i en caso de escurrimiento libre rematará en el estremo C (o a la altura $\frac{u^2}{2g}$ encima del centro de la seccion de derrame, si se tomaran en cuenta las alturas representativas de la velocidad).

En un punto E la carga es: $c = E\ F$, altura a la cual subiría el agua en un piezómetro allí colocado; si en cualquier punto de la cañería $B\ C$ se abre un orificio, el agua saltará hasta una altura tanto mayor cuanto menor sea la distancia del orificio al oríjen B.

Supongamos ahora el caso límite, de una cañería dirijida segun $D\ C$, es decir, segun la línea de carga.

Como la inclinacion es bastante pequeña para que pueda considerarse igual a L la proyeccion de L sobre un plano horizontal, tomaremos para $D\ C$ esta misma lonjitud; i ademas, con un mismo diámetro, tendremos las mismas pérdidas de carga.

En un tubo colocado así, si en un punto cualquiera abrimos un orificio, el agua no brotará ya, se escurrirá sin presion como en un canal descubierto.

No sucederá lo mismo si nos colocamos en el caso de una ca-

Digitized by Google

ñería tal como $D' K C$, o $D' K' C$; pues ahora, en una seccion cualquiera, M por ejemplo, la altura piezométrica es negativa e igual a $M N$: el aire tenderá a penetrar en la cañería por un orificio que se abra; i esa tendencia será tanto mayor cuanto mayor sea la lonjitud $M N$.

Por el contrario, en una cañería $T C$ colocada debajo de la línea $D C$, el escurrimiento se hará en buenas condiciones ya que en cualquier punto tendremos una carga positiva.

Es necesario preocuparse de la mayor o menor tendencia del aire a entrar en una cañería, pues, si ésta presenta puntos altos, que se encuentren encima del nivel $A C$, el aire que lleva el agua en disolucion o el vapor de agua tienden a acumularse en dichos puntos, de donde resulta una disminucion de la seccion de escurrimiento, por consigüiente un aumento local de las pérdidas de carga; i a veces, la supresion completa del escurrimiento, si en esos puntos altos,—tales como J—se abre, en la última hipótesis, un orificio en la pared de la cañería, se restablece el escurrimiento, pero no a plena seccion: la $J C$ funcionará como un canal descubierto.

Si el punto J pasa a J', encima del nivel A, todavia podrá haber escurrimiento, pero será necesario cebar la cañería $T J' C$ como un sifón, i la tendencia del aire disuelto a desprenderse del agua será mayor que en J: llegará un momento en que dicho aire ocupará toda la seccion J', se romperá la columna líquida en movimiento, i no se restablecerá el escurrimiento aunque se abra un orificio en J'.

Demas está decir que lo anterior solo se verificará hasta $J' \Sigma =$ 10.33 mts.; si J' sube aun mas, todo escurrimiento se hace imposible.

VII

Las PÉRDIDAS DE CARGA ESPECIALES son las siguientes, ateniéndonos sólo a las principales

En lo que hemos visto anteriormente, solo hemos tomado en cuenta en las cañerías la pérdida de carga debida al rozamiento del agua con las paredes del tubo; hemos admitido hasta aquí que las cañerías tengan en todas partes un mismo diámetro, que estén dirijidas en línea recta i enteramente abiertas en su estremidad; pero no sucede siempre esto. Ellas terminan a veces por tubos adicionales; están compuestas a menudo de tubos de di-

Digitized by Google

ferentes diámetros, i casi siempre presentan estrechamientos, gargantas o llaves, ensanchamientos i codos mas o ménos bruscos lo que ocasiona pérdidas de carga especiales.

Estos cambios, tanto en la seccion de la masa líquida en movimiento, como en su direccion, ejercen influencia sobre la velocidad, influencia que es importante determinar.

---

a) *Caso de un diafragma.*—Vamos a encontrar la espresion de la pérdida de carga que se produce en un tubo que presente gargantas en su interior o que tiene llaves.

Supongamos que en el tubo de la fig. 144 hai un diafragma $M\ N$ con un orificio de área ω'.

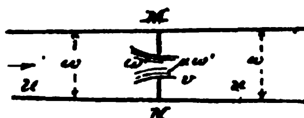


Fig. 144

Este es un orificio en pared delgada i su efecto será producir una contraccion de la vena líquida que pasa por él. Sea μ el coeficiente de contraccion que puede tomarse igual a 0.62; la seccion contraida será $\mu\ \omega'$.

Por el choque de la vena contraida contra el líquido del tubo que está a la derecha de $M\ N$, se produce una pérdida de carga cuya espresion es

$$\frac{u^2}{2g}\left(\frac{\omega}{\mu\ \omega'}-1\right)^2$$

en la que u es la velocidad, ω la seccion de la cañería, ω' la seccion contraida i g la gravedad.

b) *Caso de un estrechamiento.*—Sea 145 un tubo de seccion ω interrumpido por otro tubo de seccion ω'. Llamemos u' la velocidad en la seccion angosta, u en las demas partes de la cañería i ω en la seccion contraida.

Digitized by Google

A la entrada la seccion contraida es $\mu\ \omega'$ i la pérdida de carga vale

$$\frac{u^2}{2g}\left(\frac{\omega}{\mu\ \omega'}-\frac{\omega}{\omega'}\right)^2$$

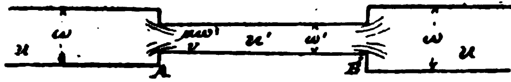


Fig. 145

A la salida de $A\ B$ la pérdida de carga es

$$\frac{u^2}{2g}\left(\frac{\omega}{\omega'}-1\right)$$

siendo en ambas fórmulas el coeficiente $\mu=0.62$.

c) *Caso de un ensanchamiento.*—Sea la cañería de la fig. 146 con las secciones i velocidades que se indican en ella.

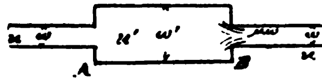


Fig. 146

Tambien habrá dos pérdidas de carga, una a la entrada i otra a la salida de $A\ B$.

La primera vale

$$\frac{u^2}{2g}\left(1-\frac{\omega}{\omega'}\right)^2$$

i la segunda, siendo μ el mismo coeficiente anterior,

$$\frac{u^2}{2g}\left(\frac{1}{\mu}-1\right)^2$$

d) *Codos.*—Segun Flamant el escurrimiento en un codo se efectúa segun leyes tan complicadas que seria inútil estudiarlas

Digitized by Google

teóricamente. Prácticamente se ha obtenido que es igual a

$$\frac{1}{4}\,\frac{u^2}{2g}.$$

para un *codo en ángulo recto,* llamando u la velocidad media del agua.

Para un *codo redondo* se ha dado la espresion

$$0.096\frac{u^2}{2g}\,\frac{\lambda}{r}\,\sqrt{\frac{D}{r}}$$

en la cual λ es el largo de la curva, D el diámetro del tubo i r el radio de la curva, todo en metros. Se puede tomar, en jeneral. aproximadamente para esta pérdida de carga el valor:

$$\frac{r}{10}\,\frac{u^2}{2g}$$

lo que equivale a reemplazar por la unidad el producto $\frac{\lambda}{r}\sqrt{\frac{D}{r}}$

Segun el mismo M. Flamant, la pérdida de carga debida a los codos es a menudo despreciada en los cálculos; i lo mismo sucede con las otras pérdidas debidas a llaves, angostamientos o ensanches.

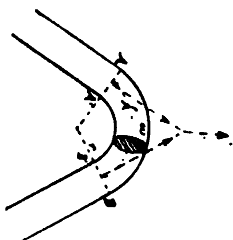


Fig. 147

Es preciso no olvidarse de tomar en cuenta las presiones que se ejercen en los codos i que tienden a dislocar los tubos. Los ensambles no son suficientes en jeneral para resistir tales esfuerzos; hai que apoyar la parte convexa del tubo en un macizo de albañilería jeneralmente. En el estado estático, el esfuerzo que tiene que resistir el macizo es la resultante de las presiones que se ejercen sobre las dos secciones estremas *A A'* i *B B'* (fig. 147). Cuando el agua está en movimiento hai que agregar a esta presion la accion debida a la fuerza centrífuga, que se podrá calcular, aproximadamente, suponiendo que la masa de agua com-

Digitized by Google

prendida en el codo está concentrada en su vértice. Entónces la accion de la fuerza centrífuga será igual a esta masa m multiplicada por $\frac{u^2}{r}$ siendo u la velocidad media i r el radio de curvatura del codo. Esta accion es jeneralmente mui pequeña, i despreciable al lado de las presiones estáticas.

Consideremos, por ejemplo, una cañería de 0.50 m. de diámetro, recorrida por agua animada de una velocidad de 2 metros por segundo; esta cañería está encorvada segun un arco de 2 metros de radio, i se pide el valor de la fuerza centrífuga desarrollada por metro corrido de codo.

La masa es el cociente del peso por la aceleracion g de la pesantez, luego:

$$m=\frac{\frac{\pi D^2}{4}\times 1000}{g}=\frac{\frac{3.14\times \overline{0.50}^2}{4}\times 1000}{9.80}=20$$

$$\text{Ademas: } u^2=4 \text{ i } r=2\text{; luego } m\frac{u^2}{r}=40 \text{ kg.}$$

así es que la cañería ejercerá un empuje de 40 kg. por metro corrido de codo.

VIII

Los diámetros de una red de cañerías de agua potable, dependen del nivel piezométrico de cada punto, el cual es funcion de la presion P en la cañería correspondiente.

Si la red ha de atender al servicio de incendios, el valor de P debe ser tal que los CHORROS DE AGUA puedan pasar por encima de los edificios mas altos que se quiera protejer.

Es fácil establecer la relacion que existe entre la altura i la presion, para lo cual bastará aplicar la ecuacion fundamental del movimiento del agua en las cañerías.

Observaremos ahora que teóricamente un chorro vertical de agua animado de una velocidad u, debería alcanzar a una altura $\frac{u^2}{2g}$, puesto que $u=\sqrt{2gh}$; pero en realidad la altura a que alcanza es menor por diferentes causas.

Digitized by Google

En efecto, la resistencia del aire, el choque de los filetes líquidos que suben con los que bajan despues de haber alcanzado su mayor altura, retardan el movimiento i consiguientemente reducen la altura del chorro; altura que se ha determinado esperimentalmente.

Bossut i Mariotte, que han hecho las esperiencias mas completas, han encontrado:

$$h=0.93\frac{u^2}{2g}$$

para un chorro de un diámetro igual a 0.0135 mt.

Esperiencias mas recientes han mostrado que para chorros mas gruesos:

$$h=0.95\frac{u^2}{2g}$$

De la altura h se deduce la altura piezométrica que debe haber en el orijen de la manguera.

Hai que tomar en cuenta las pérdidas de carga en el chorro, en el tubo adicional cónico converjente i en la manguera.

Examinemos, por fin, el alcance, tanto horizontal como vertical, de un chorro oblícuo.

Supongamos (fig. 148) que el orificio de una manguera está en O; que u sea la velocidad del agua i que la direccion de la velocidad inicial forme un ángulo ϕ con la horizontal.

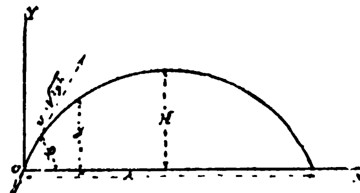


Fig. 148

Si llamamos A la amplitud total alcanzada por el chorro i H la mayor altura a que llega, tendremos:

$$A=2h' \operatorname{sen}^2 \phi$$

y

$$H=h' \operatorname{sen}^2 \phi$$

Digitized by Google

siendo $h'=0.93\,h$; i h la altura correspondiente a la velocidad efectiva de salida $(v=\sqrt{2\,g\,h})$.

IX

Vamos a indicar la ventaja que puede haber en instalar en una red de cañerías, o en un servicio particular importante lo que se llama ESTANQUES DE COMPENSACION, destinados a aumentar el gasto momentáneo de las cañerías.

Supongamos que tenemos (fig. 149) una cañería de diámetro D, i lonjitud l, que parte del estanque de alimentacion de la ciu-

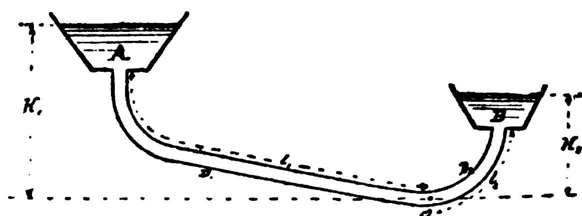


Fig. 149

dad i llega hasta un punto O, existiendo una carga total H_1 en este punto.

De las ecuaciones jenerales:

$$R\,I=b_1\,u^2$$

y

$$Q=u\,\omega$$

sacamos, aplicándola a este caso:

$$Q=\frac{\pi}{8}\sqrt{\frac{D_1^5\,I}{b_1}}$$

O bien, siendo la carga I por metro corrido sobre el orificio O igual a $\frac{H_1}{l_1}$:

$$Q=\frac{\pi}{8}\sqrt{\frac{D_1^5\,H_1}{b_1\,l_1}}$$

Digitized by Google

que es la espresion que no da el gasto máximo en una cañería simple, o sea el gasto máximo que podria producirse por un orificio que se abriera en el punto O.

Sucede a menudo que este gasto, mui suficiente como gasto diario, no lo sea somo gasto momentáneo. Supongamos, por ejemplo, que se trate de un establecimiento de baños que consume 50 metros cúbicos por dia; es claro, que una cañería que dé un litro por segundo será suficiente para el consumo diario ya que ella proporcionará mas de 86 metros cúbicos por dia; pero ella no lo será en el momento en que se quisiera llenar a la vez varios baños o varios calderos. Se remedia este inconveniente, estableciendo un depósito B próximamente al orificio O, depósito que se llama de *compensacion*. Este depósito se llenará en las horas de menor consumo por medio de la cañería $A\ O\ B$, para restituir hácia O cuando sea necesario el agua acumulada en dichas horas, i permitir sacar por O grandes masas de agua.

Si l_2 es el largo de la cañería que une el depósito B con el O, D_2 su diámetro, i H_2 la carga correspondiente, el gasto total en O será:

$$Q = \frac{\pi}{8}\sqrt{\frac{D_1^5}{b^1}\frac{H_1}{l_1}} + \frac{\pi}{8}\sqrt{\frac{D_2^5}{b_1}\frac{H_2}{l_2}}$$

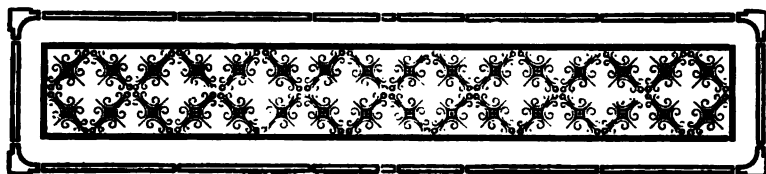
H_2 no será nunca mui grande, pero l_2 puede ser mui pequeño i entónces el gasto será considerable, hasta que se vacie el depósito B.

Estos depósitos constituyen tambien una excelente precaucion contra los incendios i por esto muchos establecimientos públicos e industriales se proveen de ellos.

Los mismos razonamientos anteriores son aplicables a los estanques de compensacion que se establecen en una red; ellos aumentan la potencia de las cañerías o permiten reducir sus diámetros. Hemos visto que en los puntos estremos de una red la presion i el gasto suelen resultar deficientes; un estanque de compensacion colocado en las inmediaciones será el remedio.



Digitized by Google



Capítulo XVIII

Cañerías i sus Accesorios

SUMARIO

I. Materiales i dimensiones de las cañerías.—II. Llaves i válvulas.—III. Pulgadores i anti-arietes o ventosas.—IV. Reguladores, Reductores i Moderadores de presion. —V. Grifos de incendio i riego.—VI. Conservacion i limpia de la cañerías.

I

En las pequeñas instalaciones, i en los ramales se usan las de plomo i las de hierro atornilladas. En las instalaciones de importancia se usan cañerías matrices de fierro fundido, acero, hierro dulce, greda vidriada, i cemento. Han sido ensayadas en algunos paises con todo éxito las de cobre, aluminio, vidrio, porcelana, etc.

Teniendo en consideracion que hemos dado en la primera parte de este trabajo los detalles referentes a casi todas estas cañerías, veremos solamente lo que atañe a sus condiciones de uso para el servicio de agua potable.

1.° *Cañerías de fierro fundido*

Empleando este material en lascondiciones indicadas de uso puede estimarse su duracion como indefinida. Tal lo demuestran

Digitized by Google

los tubos empleados en el abastecimiento de Versalles, desde hace mas de dos siglos (1). La forma de los tubos obedece a las dos clases en que pueden dividirse ssu numerosos sistemas de juntas: de bridas, i de zoquete i espiga. El agua constituye en su interior un depósito adherente de carbonatos, de que en parte los defiende el *coaltar* que en una capa delgada se aplica a los tubos. Damos en el Apéndice las pruebas reglamentarias segun el Pliego de condiciones del Alcantarillado de Santiago.

2.° *Cañerias de plomo*

Las empleadas en los inmuebles son simplemente de plomo, o de plomo estañado. Como a los 100° comienzan a reblandecerse, no es conveniente emplearlas en tuberias de agua caliente. Su gran flexibilidad es una cualidad predominante de su empleo. La mayor parte de las aguas naturales no tienen accion sobre este material; en cambio el agua químicamente pura, lo ataca con enerjía, lo que se atribuye a la cantidad de carbonato de cal, que aquellas contienen; las agua de lluvia, desprovistas de aguas minerales, acarrean la disolucion de este material.

Las sales solubles del plomo, tienen propiedades tóxicas; los envenenamientos producidos cada cierto tiempo, ocasionan una recrudescencia de la *guerra al plomo*, dando actualidad a dicha accion, conocida desde los tiempo mas remotos. El hecho mismo de su empleo universal, se revela contra esto que, si bien tiene su base científica, como acabamos de decirlo, i ademas el apoyo de dolorosas esperiencias, no alcanza con todo a ser mérito suficiente para proscribir su empleo. En realidad, se requieren aguas mui puras, ricas en oxíjeno, i en contacto mucho tiempo con el metal para causar tales efectos; siendo el caso jeneral que las sales disueltas en el agua, formen sobre la pared interna de los tubos un enlucido protector. De todas maneras conviene evitar la estagnacion del agua en los tubos i tratar de emplear plomo insoluble, lo que se consigue por medio del estaño, i de un súlfuro i un fosfato alcalino (2). Conviene igualmente evitar que los tubos de plomo queden en contacto con el fierro, pues se for-

(1) Debauve et Imbeaux. *Distributions d'Eau.* tomo III, páj. 354.
(2) Bechmann. *Distributions D'Eau et Assainissement*, tomo I, páj. 437.

Digitized by Google

man un acoplamiento voltáico que activa la accion química. Se recomienda igualmente usar plomo hecho insoluble por la inmersion prévia en trisúlfuro de potasio (1). Con todo, Max Rubner aconseja restrinjir el empleo de los tubos de plomo, usándolo solo en pequeñas ramificaciones (2).

Como lo hemos indicado, el empleo de los tubos estañados aleja el peligro, si bien remoto, que presenta el plomo. Existe tambien un sistema privilejiado en que la camisa interior del estaño está separada del tubo de plomo, por una capa de amianto que preserva al estaño del calor i permite soldar los tubos como los de plomo ordinario (3), evitándose así las dificultades que presenta la soldadura de los tubos de estaño.

3.° *Otros materiales*

Cañerías de fierro.—Se las usa de dos tipos: el con juntas de bridas i el de tornillo, terminando en éstas cada pieza en rosca por un estremo i filete por el otro. El alto precio del plomo limita su empleo; de aquí el uso de estas cañerías. Su colocacion, como se comprende, no presenta las facilidades que las de plomo, por lo que deben estar dotadas de muchas piezas especiales. Son ménos durables que las dos clases anteriores, teniendo mayor influencia la oxidacion entre éstas que sobre las de fierro fundido; se las proteje por los procedimientos ántes indicados i especialmente por la galvanizacion; el zinc que se deposita en sus superficies por este procedimiento no es en ningun modo preferible al plomo, bajo el punto de vista hijiénico, pues raramente es puro; por otra parte, la presencia de éste solo retarda la oxidacion (4). Se las ha ensayado i aun usado con buenos resultados, cubriéndolas interiormente con una capa de estaño, de cemento i de asfalto.

Cañerías de acero.—Están llamadas a tener un gran porvenir en los paises productores de este material, pues constituyen por sus condiciones la cañería ideal. Están especialmente indicadas para las grandes presiones. Los tubos *Mannesmann* fabri-

---

(1) IMBEAUX. *L'Alimentation en Eau et L'Assainissement des Villes*, tomo I, páj. 257.

(2) MAX RUBNER. *Tratado de Hijiene*, tomo I, páj. 437.

(3) *La Plomberie Sanitaire*. Núm. de 1.° de Mayo de 1905.

(4) BECHMANN. *Distributions D'Eau et Assainissement*, tomo I, páj. 439.

(5) PERDONI, *Hidráulica Aplicada*, páj. 274.

Digitized by Google

cados sin soldaduras, resistieron presiones enormes i su costo no es mui elevado. Un tubo de esta clase de 0.03 mt. de diámetro i 3,5 m m de espesor se rompió solo a 1,700 atmósferas (5). Las juntas se hacen con bridas.

Las cañerías de cobre, aluminio i vidrio, están en el período de los ensayos, sin haberse jeneralizado aun. Estos dejan entender que pueden prestarse a aplicaciones importantes. Las de cobre no se usan actualmente, sino en bombas de uso doméstico.

Por fin, tenemos las *cañerías de greda vidriada i de cemento comprimido i armado*. Su uso está indicado por su costo, mui inferior a las cañerías anteriores; pero él está a su vez restrinjido por las presiones que resisten: 8 a 10 mts. de carga de agua para las primeras, 19 a 20 para las segundas i un poco mas para las de cemento armado (1). Las de greda vidriada tienen la gran ventaja de no obstruirse por la formacion de los depósitos calcáreos a que hemos aludido. En cuanto a las de cemento comprimido, nos encontramos aquí nuevamente con el temor de la *permeabilidad*. MM. Debauve i Imbeaux aluden a ella como a un defecto serio, pero se ponen en el caso que los tubos sean mal fabricados. Siendo su ejecucion i colocacion minuciosa, concluyen por recomendarlos, citando muchas ciudades que los tienen en uso (2). Dentro de los límites apuntados pueden usarse sin temor, constituyenoo un gran recurso en instalaciones económicas.

ESPESORES DE LAS DIVERSAS CAÑERIAS

Fierro fundido.—Siendo D el diámetro interior en m. m. k la presion espresada en mts. de agua i e el espesor de la pared del tubo, se acepta con frecuencia (3):

Cañerías horizontales.............. e=m. 0.01 + 0.002 DH
Id. verticales................ e=m. 0.008+0.0016 DH

Para las otras cañerías, segun Konig-Poppe, se tiene:

Hierro.. .... e= m. 0.003 +0.0009 DH
Plomo........................ e= m. 0,0052+0,0024 DH

---

(1) DARIES. *Distribution D'Eau*, páj. 156

(2) DEBAUVE ET IMBEAUX. *Distributions D'Eau, tomo III*, páj. 349.

(3) BARRÉ *Distribucion de Agua. Saneamiento*, páj. 11.

Digitized by Google

Cobre	e= m. 0.004 +0.0015 DH
Asfalto	e= m. 0.004 +0.604 DH
Cerámicas........................	e= m. 0.010 +0.005 DH
Cemento........................	e= m. 0.012 +0.054 DH

Respecto a las piezas especiales i métodos de juntas, mui poco tendríamos que añadir a lo ya dicho en la primera parte de este trabajo. No vale, pues, la pena insistir en ello.

II

En el estudio de las LLAVES I VÁLVULAS debemos distinguir cinco clases: de *toma*, de *detencion*, de *término*, de *alimentacion* i de *estanques*. (1)

Llave de toma.—Se conecta entre la derivacion del ramal domiciliario en la alcantarilla pública, i el contador, Casi siempre se coloca bajo la vereda. El tipo empleado para cañerías menores a 27 m. m. de diámetro anterior, es el de la llave comun. Para los diámetros mayores se coloca la válvula de la fig. 150 que representa uno de los tipos mas usados, pudiéndosele tambien maniobrar por un volante i por una tuerca móvil. El cierre se efectúa comprimiendo contra un orificio una pieza guarnecida; dicho orificio, como la pieza, son de bronce; en su parte superior una prensa-estopas ajusta herméticamente el vástago del tornillo. Se aplica especialmente hasta en cañerías de 0.100 mts. de diámetro. Aumentando el diámetro, o siendo considerable la presion del agua en la cañería, se usan otros tipos, como el de la fig. 151, que se componen de un trozo de tubo horizontal terminado en dos bridas, interrumpido en su mitad en una pequeña lonjitud. Las dos partes, así separadas, están reunidas por una caja fundida con ellas en una sola pieza, formando un corto cilindro vertical, terminado por una brida, la que recibe superiormente una semi-esfera terminada en otra brida. De cada lado del espacio interrumpido del tubo horizontal, se fijan piezas de bronce lijeramente inclinadas. La pieza que forma el cierre tiene tambien guarnicion de bronce, que unida a las otras

(1) BIBLIOGRAFIA. DEBAUVE ET IMBEAUX. *Distribution D'Eau*, tomo III, páj. 457.—DARIES. *Distribution D'Eau*, pájs. 350, 399 y 436.—AUCAMUS. *Plomberie*, páj. 213.—BECHMANN. *Distribution D'Eau et Assainissment*, tomo I, pájs. 458 i 570. DENFER. *Plomberie*, pájs 89 i 50. *La Plomberie Sanetaire*, 15 Dic. 1903.—*La Technologie Sanitaire*, 12 de Octubre de 1995.

Digitized by Google

hacen el ajuste. Del centro de esta pieza sale un tornillo que ajusta superiormente en una prensa-estopas. El tornillo termina en una cabeza de tuerca, en la que adaptando una llave de mango largo se hace la maniobra. Esta es fácil hasta un diámetro de 0.800, comenzando las dificultades en los diámetros superiores, los que, mas que a la canalizacion domiciliaria, pertenecen a la pública, por lo cual no veremos los recursos puestos en práctica.

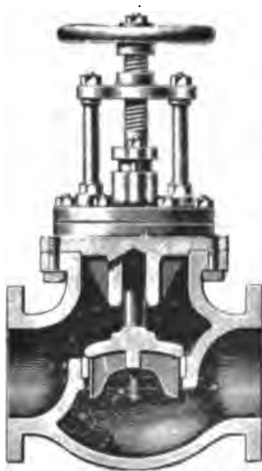


Fig 150

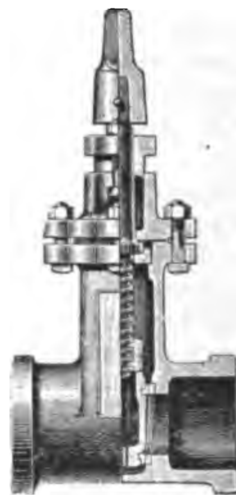


Fig. 151

Ademas de la ubicacion que hemos señalado, se colocan estas llaves i válvulas en ciertos puntos de la canalizacion interior en las grandes instalaciones, con el fin de *aislar* en un momento dado cierta parte de ella.

Entre las *llaves en que terminan las cañerías* debemos distinguir las llaves de paso provistas de un agujero, al que media vuelta de la manecilla, abre o cierra, i la de tornillo; ámbas son de bronce. De estas últimas damos el tipo de la fig. 153. Existen innumerables variedades.

Las primeras tienen el inconveniente de producir *golpes de agua* o *golpes de ariete* en las cañerías, debido al cierre brusco que efectúan. Se recomienda, a fin de aminorar dicho efecto, colocar la llave unos 0.40 o 0.50 mas bajo que el estremo de la ca-

Digitized by Google

ñería (fig. 153); el aire comprimido acumulado en éste cumple con dicho objeto.

De aquí la jeneralizacion de las llaves de tornillo, cuyo cierre gradual no ocasiona el golpe de ariete. Casi todas están fundadas en la misma idea: un diafragma horizontal divide en dos

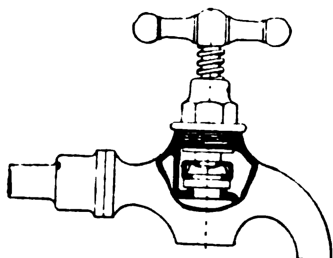


Fig. 152

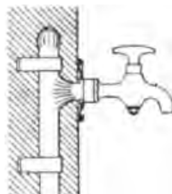


Fig. 153

partes la llave, éste tiene una orificio para el paso del agua. A dicho orificio abre u obtura una sopapa, maniobrada por un tornillo que termina al esterior en una manivela, estando el vástago del tornillo comprimido en una prensa-estopas.

En numerosas ocasiones se producen pérdidas importantes de agua, debido al olvido o negligencia de las personas que han de manejar las llaves. Se usan en este caso como llaves de término las de *cierre automático* (fig. 154). El principio de su construccion, reposa por lo comun, en una sopapa que se mantiene siempre cerrada por el efecto de un resorte que la oprime constante-

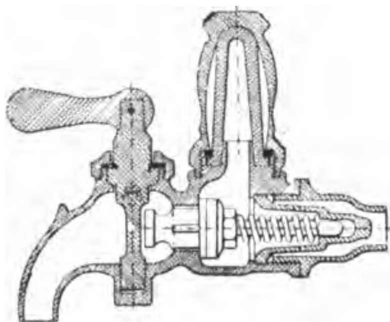


Fig. 155

Digitized by Google

mente. La abertura se produce por la presion de una palanca fijada a una columna vertical, ensanchada en su estremo inferior i angostada al medio: al oprimirla desciende la columna, la parte angosta queda frente a la cabeza del resorte sin alcanzar a oprimirlo, con lo cual se abre la sopapa. El golpe de agua consiguiente al cierre rápido, lo soporta la *caja anti-ariete*, montada sobre el cuerpo de la llave.

En la clase anterior de llaves, puede hacerse correr el agua indefinidamente atando la palanca con una cuerda. Se necesitaba inventar un sistema de cierre automático independiente de toda accion esterior, despues de gastarse un cierto número de litros. Este ha sido descubierto en la *llave de gasto limitado* que representa la fig. 155, i cuyo funcionamiento es el siguiente: su-

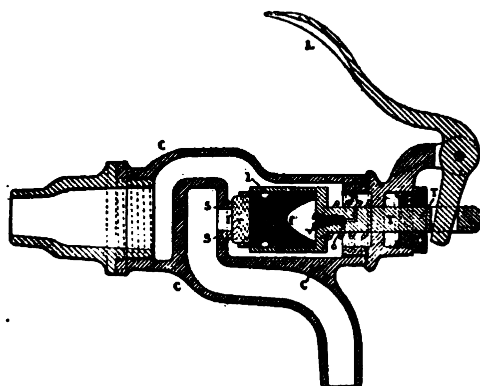


Fig. 155

pongamos el aparato en reposo; al oprimir la palanca *L*, la varilla *T* i la caja *B* de la válvula móvil, son arrastradas hácia adelante, comprimiendo el resorte *R*; en este movimiento la chapatela móvil *C M* sigue a su caja a causa de la diferencia de las presiones que sufre en sus caras *F* i *G*. En efecto, sobre la cara anterior *F* actúa la presion completa de la columna del agua de la canalizacion, miéntras que la posterior *G* no recibe mayor presion que la que con la pérdida de carga proviene del agua que entra por la abertura *O*; con esto el asiento de la válvula se encuentra descubierto i se produce la salida del agua; trascurrido un cierto tiempo, las presiones desiguales que sufrian las caras *F* i *G* se invierten: la que llegaba por *O* que era

Digitized by Google

menor, se hace superior que la que obra en F pues a causa de paso libre del agua no se hace sentir; la válvula móvil $C\ M$ tiende a tomar su primitiva posicion enpujada por la presion que sufre en G, obturando completamente el orificio de descarga del agua cuando llega a aplicarse contra su asiento. Una nueva presion sobre palanca se requiere entónces para que el aparato vuelva a funcionar.

Las cañerías que alimentan estanques, deben cerrarse automáticamente cuando el líquido ha alcanzado su nivel debido. Esto se obtiene constituyendo la llave por medio de una sopapa accionado por un flotador. Existen innumerables tipos fundados en la misma idea: el flotador, que por lo comun es de zinc, está unido al estremo de una palanca (fig. 156); el otro estremo de ésta levanta una sopapa cuando el flotador está abajo por no haber agua en el depósito, con lo cual entra en él; i el mismo estremo deja de accionar la sopapa, lo que obtura el paso de agua, cuando el flotador ha alcanzado la altura debida, suspendida por ella.

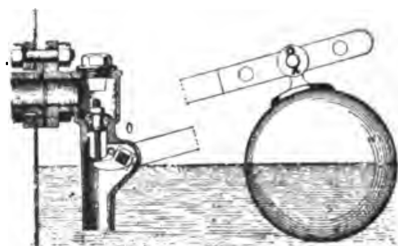


Fig. 156

Por fin, debemos ver los *alimentadores de distribucion,* figura 157. Estos se usan en edificios de varios pisos, en los cuales, en cada uno de ellos hai una o mas casas independientes de las otras. Constan de una caja elíptica, que conviene que sea grande, a fin de evitar los golpes de ariete, i con ellos las sacudidas en las canalizaciones secundarias. Estas se unen independientemente a cada llave del alimentador, lo que permite proceder a una reparacion ó composturara en cada casa sin entorpecer el servicio de las demas; o bien cortar el agua correspondiente a una casa que no está arrendada.

Digitized by Google

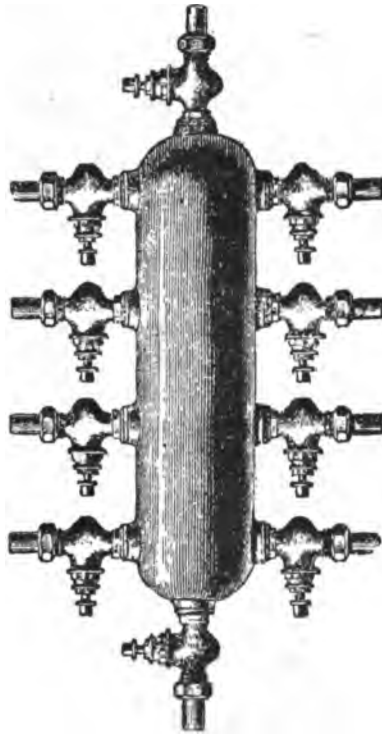


Fig. 157

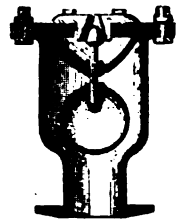


Fig. 158



Fig. 159

Digitized by Google

III

LOS PURGADORES i los ANTI-ARIETES (1) son complementos indispensables en las grandes instalaciones.

Los *purgadores* son llaves comunes adaptadas a los puntos mas bajos de las cañerías con el fin de poderlas desaguar cuando sea preciso. El arranque de la llave se lo coloca inferior o lateralmente en la cañería correspondiente.—Se emplean las llaves necesarias, dado el diámetro del conducto en que han de establecerse.

Los *anti-arietes*, o *ventosas* se colocan en los puntos mas altos de la instalacion, ya para evacuar el aire contenido en los tubos en el momento de ponerla en presion, ya para dar salida al aire que va disuelto en el agua i que desprendiéndose de ella se acumula en dichos puntos.

La ventosa mas eficaz seria un tubo que abriera al aire a una altura superior al nivel piezométrico. Como en la jeneralidad de los casos, esta disposicion seria difícil por la mucha altura de aquél, se recurre a aparatos ménos eficaces pero mas prácticos. —Así una simple llave colocada en los puntos mas altos de la instalacion cumpliria con este objeto, maniobrándola cada vez que fuera necesaria. Buscando el funcionamiento automático, Girard introdujo un tipo mui sencillo, pero de eficacia discutible (fig. 158), constituido por una esfera de caucho terminada superiormente en un tronco de cono que cierra un orificio. Bajo presion normal la esfera flota en el agua y aquel permanece cerrado; si el aire se acumula en el estremo en que está el aparato, su contra-presion hace descender la esfera con la cual se abre el orificio i el aire escapa.

El aparato anterior i sus innumerables derivados participan de un defecto comun, como es el que no se pueda graduar la presion. A este objeto i a su mayor eficacia es preferible el aparato de la fig. 159, cuya sola inspeccion basta para comprender su funcionamiento.

---

(1) BIBLIOGRAFÍA.—BARRÉ. *Distribucion de Agua i Saneamiento*, páj. 74.—DARIÉS. *Distributions D'Eau*, páj. 408.—DENFER. *Plomberie*, páj. 117.—GLENFIELD. *Water Works Apparatus*, páj. 26, P.—BACHMANN. *Distributions D'Eau et Assainissements*, páj. 464, tomo I.

IV

Como complementos de las cañerías debemos ver tambien los REGULADORES, REDUCTORES I MODERADORES (1).

Los *reguladores de presion* se disponen con dos objetos: cuando se trata de dar salida a cierta cantidad de agua una vez que ésta ha alcanzado un límite determinado, en cuyo caso son análogos al aparato de la fig. 159 o a la llave de aforo de M. Barberot, que despues veremos; o cuando el agua llega con una abundancia irregular i una velocidad a cada momento variable, lo que puede ser incompatible con muchas necesidades industriales. En este caso, se colocan en las cañerías ciertos reguladores denominados *cámaras de aire* (fig. 160), que se mantienen llenas de este elemento, el cual desempeña entónces el papel de regulador. Cada cierto tiempo es necesario inyectar aire dentro de la campana a fin de reponer el que se haya disuelto en el agua.

Los *reductores de presion* se constituyen por válvulas que a una presion dada cierren herméticamente la admision de agua, i la abren apénas ha disminuido la presion interior.

Los *moderadores de presion* están destinados al objeto que indica su nombre. La fig. 161 representa un modelo ingles. La válvula A está guiada por el vástago de un piston que se mueve en un pequeño cilindro m que comunica por un estrecho conducto con el agua bajo presion; si la presion aumenta, el piston i con él la válvula A suben, restrinjiendo el escurrimiento; si la presion disminuye la válvula desciende i aumenta la superficie de escurrimiento. Un resorte permite ademas reglar el aparato.

Tambien se usan pequeñas cámaras o depósitos de albañilería o fierro con el fin que vemos indicado. La fig. 162 muestra un tipo de esta clase. En A está el tubo de llegada, en B el de partida; C es un aliviadero de superficie. Una llave de descarga i limpia i un nivel de agua completan el depósito.

Tenemos, por fin, los *distribuidores de pisos* que son reductores

(1) BIBLIOGRAFÍA.—DEBAUBE ET IMBEAUX. *Distribution D'Eau*, tomo III, páj. 472.— PERDONI. *Hidráulica Aplicada*, páj. 282.— DENFER. *Plomberie*, pájs. 25 i 117.—LAWLER, *Modern Plumbing*, páj. 123.—*Engineering News*, núm. de Diciembre de 1905.

Digitized by Google

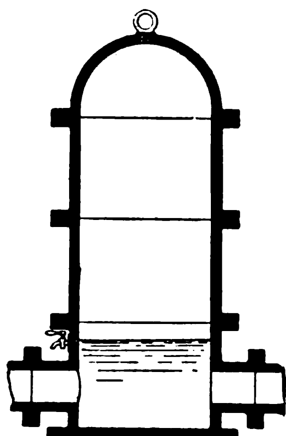


Fig. 142

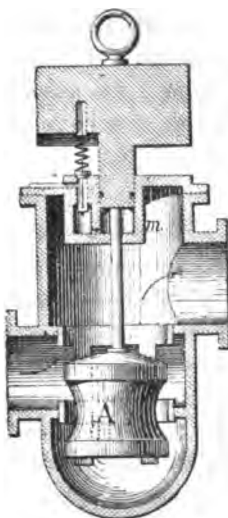


Fig. 141

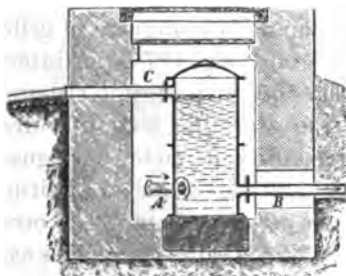
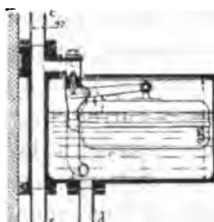


Fig. 162

Elevacion



Plano

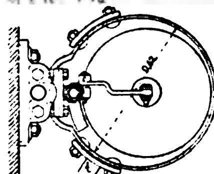


Fig. 163

i moderadores de presion. Sirven para disminuir la presion, reduciéndola a 2 o 3 mts. de carga. Como su nombre lo indica, se instala uno en cada piso de la casa i desde él salen las cañerías a cada llave de desagüe. El tipo de la fig. 163 consta esencialmente del tubo de alimentacion, un gran flotador que lo acciona i un aliviadero de superficie. Cada vez que se toma agua de una llave el nivel baja, con lo cual entra una cantidad equivalente.

V

El servicio de incendio i de riego (1) se efectúa en los edificios por medio de *mangueras* i de *grifos* establecidos en las cañerías del agua potable.

Los grifos pueden dividirse en tres clases, bajo el punto de vista del cierre de que están dotados.

El de la fig. 164 es un grifo de esfera. Esta obtura la boca de salida del agua por medio de la misma presion de ésta. Para abrirlo se hace descender la esfera por medio de una varilla metálica que se maniobra desde el esterior (fig. 165), con lo cual el agua pasa a la manguera de servicio.

El de la fig. 166 tiene su cierre formado por una pieza convexa que siempre obtura la boca merced a un resorte. Para abrirlo se le hace descender dando vueltas al tornillo desde el esterior, por medio de una varilla.

La otra clase la constituye una simple llave de paso (fig. 167) la que puede maniobrarse por una varilla que se adapta al estremo superior, o por un volante. Es preferible lo primero, pues así no queda el grifo a merced de cualquiera que desee abrirlo i deje despues correr el agua como sucedía en nuestra capital.

En cuanto a la union del estremo de la manguera al grifo puede efectuarse directamente como en la fig. 167 o por intermedio de una columna como en la fig. 165. Este último sistema tiene el inconveniente de tenerse que atornillar o adoptar dos piezas, en vez de una como en el otro, ántes de poder dar agua; además, estirada la manguera mas allá de lo que su lonjitud permite, la columna sufre un golpe que puede serle fatal. El otro sistema, por su parte, tiene el defecto de impedir, en muchos ca-

(1) BIBLIOGRAFIA Daries, *Distributions D'Eau*, páj. 412.—Denfer, *Plomberie*, páj. 118.—Glenfield, *Apparatus Water Works*, pájs. 1 a 23 C. *La Technique Sanitaire*, de Octubre, 1906.

Digitized by Google



Fig. 164

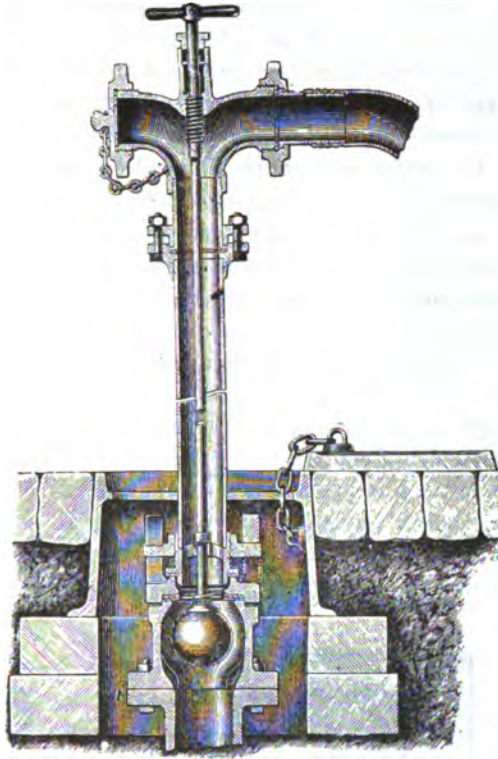


Fig. 165



Fig. 166

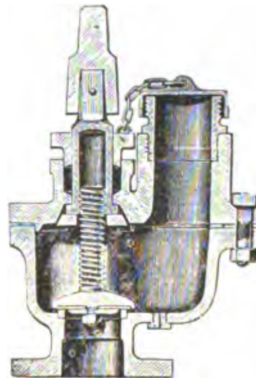


Fig. 167

Digitized by Google

sos, atornillar la manguera con presteza por encontrarse el filete obstruido por el polvo i las basuras. Es necesario tener en cuenta que como a veces pasan años sin que ocurra un accidente que haga necesarios estos aparatos, casi por lo jeneral, cuando han de usarse, no se los encuentra en sus debidas condiciones.

Los grifos de menores dimensiones se colocan en las murallas encerrados en una caja especial i en lugares visibles (fig. 168).

La ubicacion de los grifos debe estudiarse cuidadosamente buscando puntos céntricos tales, que con el número de tiras de manguera de que se dispone, puede llegarse a cualquier lugar del edificio que esté amagado por el fuego.

Las mangueras son de cuero con remaches de cobre, o de goma protejidas esteriormente por una camisa de lona gruesa. Aquellas son mas durables pero son excesivamente pesadas para el servicio i ocupan mas espacio estando enrolladas.

Se unen las diversas tiras por piezas especiales de union en que basta hacer jirar un anillo (fig. 169). Existen varias piezas especiales para unir o dividir dos o mas mangueras. La fig. 170 es un *jemelo* destinado a dividir en dos el agua de una mangue-

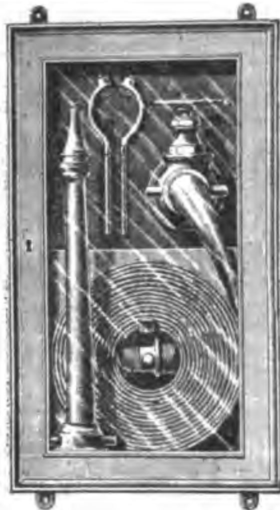


Fig. 168

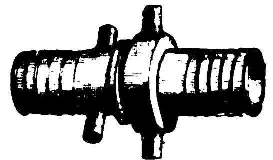


Fig. 169



Fig. 170

ra. Todas estas uniones son de bronce. Sus anillos terminales, que son los que efectúan la conexion, se maniobran por medio de una llave. Al estremo de la última manguera se coloca un

Digitized by Google

piton. De éstos existen varios números en lo que aumenta el diámetro de la boquilla que dá el chorro de agua, segun se desee lanzar mucha cantidad de agua o alcanzar a gran distancia.

Los grifos i mangueras usados en los edificios son de 3" (0.m76), 3½" (0.088) i 4"" (0.102). Los pitones tienen diversas boquillas cuyo diámetro varía desde ½" (0.012) hasta 2"" (0.051).

El riego de grandes estensiones de pavimento se efectúa en las fábricas i otros edificios colectivos por medio del mismo servicio de incendio. En las casas particulares que no cuentan con éste i que tienen grandes jardines se lo hacen con mangueras adaptadas a llaves de paso u otras, de 0.02 m., 0.027 m., 0.03 m. o 0.035 m. de diámetro.

En Viena se han practicado últimamente curiosas esperiencias sobre los incendios en los teatros.

Le Génie Civil, en uno de los últimos números de este año, dá cuenta de varios estudios sobre esta materia, practicados por la *Sociedad de Injenieros y Arquitectos Austriacos*. Reconociéndose que las víctimas de estos siniestros mueren principalmente asfixiadas por el humo, se construyó un teatro de cemento armado en el que se han practicado veintiseis incendios a fin de estudiar la mejor manera de evacuar rápidamente el humo. Se atribuye, pues, en el dia tanta importancia a este punto como a la instalacion del agua destinada a dicho servicio, i se considera que una buena combinacion de ventanas, telones de fierro, ventiladores, etc., son ausiliares naturales e inmediatos de los grifos de estincion.

La revista citada trascribe los acuerdos que tan notables esperiencias han sujerido a la asociacion mencionada, los que no daremos por no pertenecer directamente a este trabajo.

VI

La buena esplotacion de una instalacion requiere la CONSERVACION I LIMPIA DE LAS CAÑERIAS (1).

---

(1) BIBLIOGRAFIA.—IMBEAUX. — *L'Alimentation en Eau et Assainissement des Villes*, tomo I, páj. 257.—BECHMANN.—*Distributions D'Eau et Aissainissement*, tomo I, páj. 467.—PERDONI.—*Hidráulica Aplicada*. páj. 320 —DARIÉS.—*Distributions D'Eau*, páj. 472.

Digitized by Google

En efecto; miéntras funcionan las cañerías ocurren accidentes que es necesario reparar i depósitos que hai que deshacer, tales son las roturas, asientos, incrustaciones, conjelaciones del agua, etc... Estos accidentes provienen de la presion que soportan las cañerías de los cambios de temperatura, de las acciones químicas i mecánicas resultantes del escurrimiento del agua, del contacto del aire i de la tierra húmeda, i por fin, de defectos de instalacion.

La ruptura i los asientos de una cañería se producen jeneralmente por las fuertes presiones. No deben, pues, propasarse los límites ordinarios sin tomar precauciones especiales; debiéndose ademas tener en cuenta la *sobrepresion* ocasionada por maniobras intempestivas o exajeradas, i por la presencia del aire, las que se comprenden bajo la denominacion de *golpes de ariete*. Los asientos son debidos a movimientos del terreno. En uno i otro caso es menester desaguar la cañería, desmontarla i armarla de nuevo, o simplemente reparar los desperfectos, si éstos son de poca importancia. Se comprende que para estos casos presentan una gran ventaja los tubos unidos por bridas.

La conjelacion del agua se produce por los grandes descensos de temperatura. Dicho fenómeno es temible no tan solo por la perturbacion que ocasiona al servicio, sino tambien por la dislocacion o ruptura de las uniones i aun de los tubos, las que sobrevienen dado el conocido fenómeno de aumento de volúmen que esperimenta el agua al conjelarse. Producida la obstruccion de la cañería por dicho fenómeno (que no es de temerlo sino en puntos mui determinados de nuestro pais), se deshiela por medio del vapor de agua caliente introducido en ella. Existe tambien un aparato, que no se ha jeneralizado, i que tiende a prever la conjelacion del agua, por medio de un grifo que a una temperatura dada se abre i desagua la cañería.

En la mayor parte de las instalaciones, el interior de las cañerías se recubre de depósitos adherentes. En donde el agua ha sido bien escojida, con respecto a su método de captacion, aquellos son de poca importancia i por lo comun no hai que preocuparse de ellos; basta tener en cuenta la disminucion de la seccion que llegan a ocasionar, al calcular ésta; i, si a la larga se producen en ciertos puntos disminuciones del gasto, que sean de consideracion, se remedia con la adicion de conductos suplementarios.

Digitized by Google

Estos depósitos son debidos principalmente a las sales de cal i de magnesia que contiene el agua. Constituyen, por lo comun, una capa rugosa que llega hasta cegar la cañería. Sin llegar a este estremo sustituyen desde luego las paredes lisas por paredes ásperas que aumentando el frotamiento disminuyen la velocidad, provocando así otra clase de depósitos: la del limo, arena, etc... en suspension en el agua.

El ataque de las cañerías de fundicion por el agua, lo que se trata de impedir i se consigue por un tiempo mas o ménos largo, merced a varios procedimientos i en especial al alquitran, tiene por consecuencia el que se formen en las cañerías depósitos ferrujinosos que comunican al agua un tinte rojo i un gusto particular. Este ataque es mas considerable en cañerías que están espuestos alternativamente a la accion del agua i del aire, i asume proporciones sérias, pues en breve disminuye de una manera notable la seccion. M. Bechmann cita un caso observado en que dicha disminucion alcanzó al 54 por ciento de ésta. De aquí los enlucidos protectores de asfalto, cemento, porcelana, etc... de que se ha ensayado dotar a estas cañerías.

La fundicion, atacada por el agua, se cubre rápidamente de tubérculos que parece favorecer la presencia de las materias orgánicas vejetales que contiene aquélla; sobre su formacion, que es mui importante porque destruye tambien en breve las cañerías, dá varias teorías M. Imbeaux.

Por fin, los trozos de filástica o de plomo que al efectuarse las uniones suelen caer al interior, constituyen la principal causa de los obstáculos en las cañerías como consecuencia de los defectos de construccion.

Un método de fácil aplicacion destinado a quitar los depósitos adherentes de las cañerías consiste en introducir en ellas agua acidulada, que ataca el depósito i lo disuelve. El grado eficaz de ácido que ha de contener dicha agua, se lo calcula por tanteos, constituyendo esta operacion un asunto de importancia ya que una cantidad excesiva puede provocar el ataque del metal o de las juntas. Otro método, mas difícil i oneroso por cierto, consiste en desmontar la cañería i esponer sucesivamente a la accion del fuego cada tubo de fundicion. El empleo de medios mecánicos es largo pero al mismo tiempo de mucha eficacia. Se reducen, en suma, a raspar interiormente la cañería, maniobrando desde un estremo la pieza especial de la fig. 171, adaptada al estremo de las varillas de límpia que ya hemos visto; o a em-

Digitized by Google

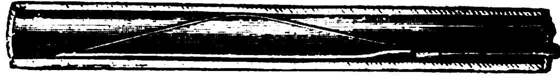


Fig. 171

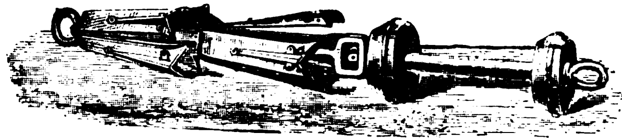


Fig. 172

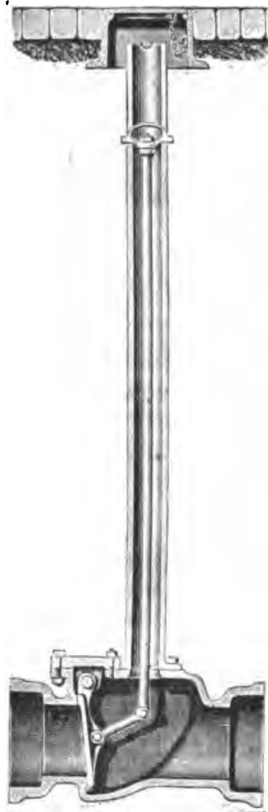


Fig. 173

Digitized by Google

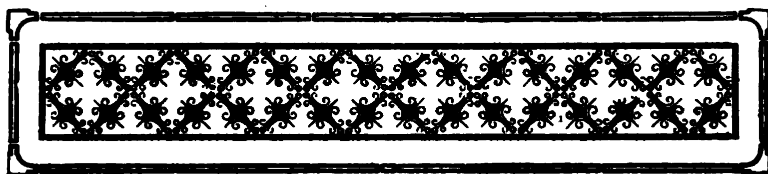
plear la fuerza misma del agua para arrastrar el aparato de la fig. 172, cuyos discos hacen de émbolo en el interior de la cañería, con lo cual, en virtud del frotamiento desarrollado, se abren las aspas destinadas al raspaje. La introduccion de este aparato requiere haber dispuesto en la cañería algunos tubos con rejistro Los depósitos que forma la arena, el limo, etc... se deshacen principalmente por fuertes golpes de agua. Facilita mucho dicha operacion la *llave compuerta* de la fig. 173.

Por fin, las obstrucciones se deshacen por percusion, empleando las varillas de limpia que conocemos.



Digitized by Google

Digitized by Google



Capítulo XIX

Depósitos i Cisternas

SUMARIO

I.—Depósitos pequeños empleados en las casas; tipos empleados en la industria; depósitos elevadores i reguladores. — II. Cisternas de albañilería; id. venecianas o filtrantes.

I

Hemos visto en las nociones teóricas que preceden a esta parte, la conveniencia que existe en instalar DEPÓSITOS en los edificios, a fin de obtener un aumento momentáneo del gasto que dan las cañerías. Al tratar de los sistemas en uso para la venta del agua, veremos igualmente que los depósitos son complementos obligados de uno de ellos. Por varias otras circunstancias son necesarios estos receptáculos, en especial en los establecimientos industriales. Así en unos edificios se necesita instalarlos como acumuladores de agua; en otros como parte integrante del servicio de incendios; en muchos obedecen al objeto de suplir la falta de presion de las cañerías, lo que exije elevar el agua hasta ellos por medios mecánicos; i por fin, se tendrá que instalarlos en muchas ocasiones como aparatos compresores de aire, i a la vez destinados a elevar a los pisos altos el agua que contienen (*sistema Carré*).

Digitized by Google

Definido su uso en los términos que anteceden, pasemos a ver algunos de los tipos principales.

En casas relativamente reducidas i que requieran un depósito, puede usárselo de zinc (de núms. 14 a 16), de forma cilíndrica (fig. 174). Se lo dispone sobre un asiento circular de ladrillos. Superior e inferiormente, se los asegura por anillos de fierro, los que se multiplican, aumentando las dimensiones del depósito. Es conveniente dotarlo de una tapa que impida llegar al agua las partículas de polvo i la preserve, al mismo tiempo, de las vejetaciones que se desarrollan bajo la influencia de la luz.

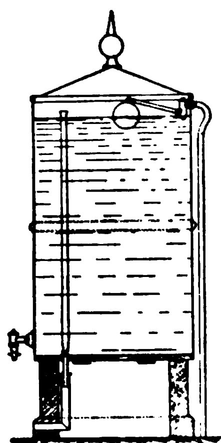


Fig. 174

El agua llega por un tubo esterior, cuyo cierre se efectúa por una válvula, i un flotador que la obtura, alcanzado un cierto nivel. Para el caso que éste funcione mal, debe establecerse un rebalsadero de superficie, por el que pueda salir tanta agua como entra. La cañería de descarga del depósito tiene su boca de entrada a 0.10 mt. sobre el fondo a fin de evitar el arrastre de las impurezas que siempre se depositan en él. Estos depósitos de zinc pueden servir hasta para 2.00 mts. de altura i 1.50 i aun 2.00 mts. de diámetro.

Los anteriores depósitos se reemplazan con ventaja, bajo el

(1) DENFER.—*Plomberie*, páj. 204.

Digitized by Google

punto de vista de la mayor duracion, por los de palastro o de fierro galvanizado. Estos se hacen cilíndricos o rectangulares: cilíndricos resisten mejor a la presion del agua; rectangulares utilizan mejor el sitio en que se disponen. Se construyen por medio de planchas de 3 mm. de espesor, que se unen por medio de remaches sobre las planchas superpuestas, salvo en la union de las paredes verticales, con el fondo que se hace por medio de cantoneras. En los depósitos mui grandes, como por ejemplo los usados en las fábricas, se hacen todas las uniones de las planchas por medio de cantoneras.

Los depósitos de palastro se preservan de la oxidacion por la pintura i varios otros procedimientos. Por medios análogos se evita el mismo efecto en los de fierro, cuando despues de algun tiempo en uso se presenta a su vez la oxidacion, con una abundancia tal que en breve quedan fuera de servicio.

Aumentando las dimensiones ya no son posibles los depósitos anteriores, pues las paredes i el fondo tienden a deformarse por la presion del agua. Se los construye entónces con tirantes interiores que aseguran las paredes opuestas (fig. 175), los que están mas i mas próximos a medida que se acercan al fondo.

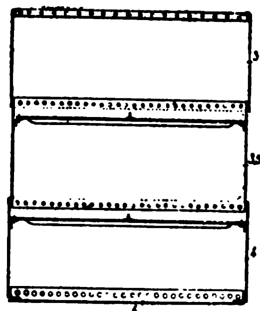


Fig. 175

Los que tienen éste plano, tal como los que hasta aquí hemos visto, es necesario entónces colocarlos sobre una superficie horizontal contínua, o bien sobre un entramado de fierros doble T, apoyados en dos muros, de tal manera que los estremos de aquellos queden de los paramentos esteriores de éstos, a una distancia próximamente igual a la cuarta parte de la luz de las vigas.

Digitized by Google

La fig. 176 representa una instalacion a 4.30 mts. de altura sobre el suelo. Las vigas se colocaron de 0.30 a 0.50 mts. de distancia de eje a eje. El tubo *A* es el de alimentacion, el *B* el de distribucion i el *C* de rebalse i desagüe reunidos.

Los depósitos de fondo combado, esférico o cónico, son objeto de un largo cálculo para llegar a obtener los espesores que conviene darles. Puede consultarse los diversos métodos de cálculo en la obra de M. M. Debauve e Imbeaux (1).

Estos depósitos se montan en una torre de albañilería sobre la cual se coloca una corona de fundicion, tal como se vé en la figura. A esta se une el fondo, el que resiste el peso del agua por su misma tension. La fig. 177 da los detalles de la instalacion.

Cuando el agua almacenada no se la destina a usos industria les sino a la bebida, la tapa con que es necesario cubrir el depó sito ocasiona complicaciones de construccion. Estas mismas presentan cada uno de los detalles cuando se necesita almacenar gran cantidad de agua.

La fig. 178 representa un depósito de 100 mts. cúbicos de capacidad. La torre es de albañilería; el depósito es de palastro reforzado interiormente, i de fondo esférico; se lo ha rodeado i cubierto superiormente por una armadura de madera a fin de atenuar los efectos de la helada i de conservar el agua pura. La elevacion, el corte vertical i los tres cortes horizontales dan todas las indicaciones complementarias de esta construccion.

La fig. 179 muestra a mayor escala los detalles de ensamble de las cañerías en el depósito: 1) es el conducto de alimentacion *a;* 2) el de desagüe i rebalse unidos, *t;* 3) el conducto de distribucion i su llave de maniobra; 4) es la pieza especial del conducto de rebalse que recibe el de desagüe; 5) es el pié del conducto de distribucion que tiene dos ramas; 6) es el plan de esta misma pieza; 7) muestra el corte segun *mn.* del soporte en cruz que sostiene el codo.

Alrededor de los tipos enumerados, pero variando en sus detalles, existen otros destinados a capacidades mayores. Su estudio corresponde con mas propiedad a la distribucion pública que a la particular.

Cuando un depósito debe ser instalado en el piso alto de una casa es necesario tomar precauciones mas minuciosas a fin de

---

(1) Debauve et Imbeaux. *Distributions L'Eau*, tomo III, péj. 437.

Digitized by Google

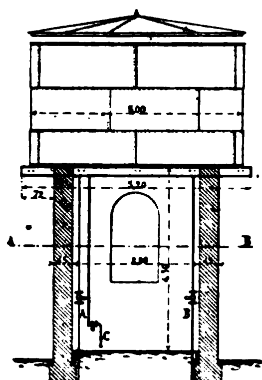


Fig. 176

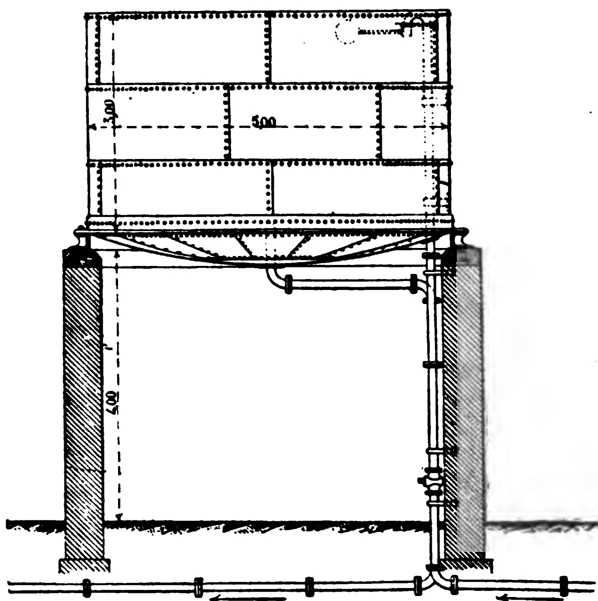


Fig. 177

Digitized by Google

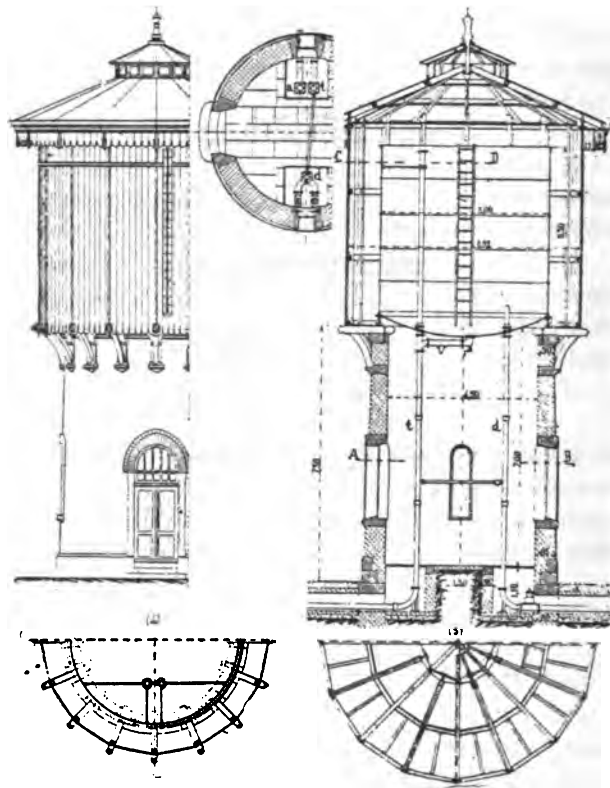


Fig. 178

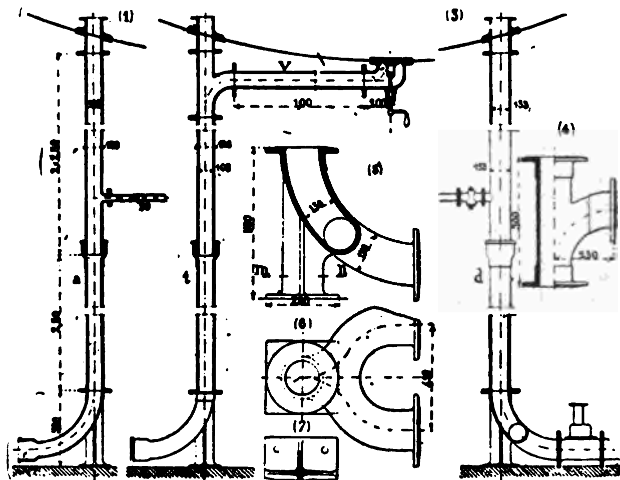


Fig. 179

Digitized by Google

evitar un desborde del agua. Los tipos anteriores, mas bien aplicables a los establecimientos industriales, se dotan entónces de complementos que pongan al cubierto de aquella continjencia a los moradores de la casa. Así en la fig. 180 tenemos un depósito de fierro cubierto, suspendido algunos centímetros sobre una plancha de plomo un poco mas grande que la seccion trasversal del depósito i limitada por un reborde perpendicular a su plano. La plancha tiene una lijera pendiente (0.01 m. o 0.015 por mt.) hácia un estremo, en el que se coloca una cañería suficiente para evacuar en lijeros instantes todo el depósito. Así, desbordado éste, el agua no cae al piso por impedirlo los rebordes de la plancha de plomo, sino que en virtud de la pendiente de esta va a la cañería (1). El fondo del depósito debe quedar perfectamente horizontal.

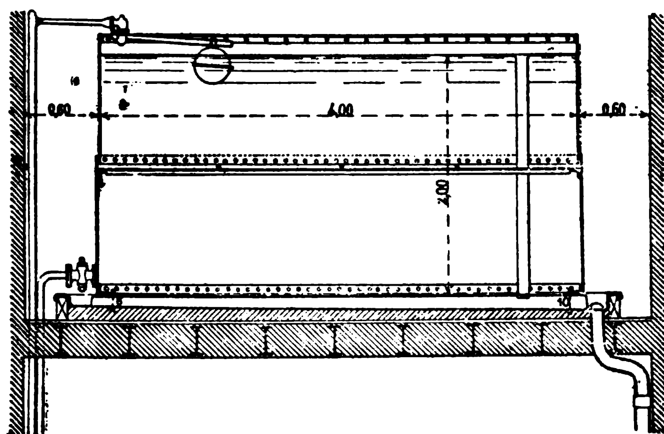


Fig. 180

La ubicacion anterior, bajo la cubierta de la casa, tiene el sério inconveniente de calentar el agua en el verano i de enfriarla en invierno, hasta llegar, a veces, a conjelarse. De aquí la costumbre, algo jeneralizada en ciertas ciudades europeas, de colocar los depósitos en los sótanos de las casas. Se presenta entónces con ello, el problema de subir el agua a los pisos altos; problema que se ha resuelto desde tiempo atras por medio de *eleva-*

(1) Barré. *Distribucion de Agua. Saneamiento*, páj. 44.

Digitized by Google

dores, i por los mismos depósitos..—La accion de la temperatura en el agua de los depósitos de fierro es considerable. Puede consultarse un profundo estudio sobre el particular en la obra de M. M. Debauve e Imbeaux (1).

De aquí los depósitos de cemento armado que resultan a la vez mas económicos i seguros, dentro de ciertos límites (2).

La construccion de depósitos fué una de las primeras aplicaciones del cemento armado: desde los pequeños, de uso deméstico, en los cuales la armadura interior está constituida por telas metálicas i el espesor del conglomerado no alcanza a 0.02 m., se ha llegado a los mayores destinados al servicio público. Cuando la planta es rectangular se refuerzan las paredes opuestas con tirantes; en los cilíndricos i de fondo esférico basta con la armadura metálica i el conglomerado, que segun Wayss debe ser de 0.05 a 0.07 m. en la parte alta i de 0.12 en la base. Se exije a éste no solo la resistencia necesaria, sino tambien impermeabilidad, lo que obtiene usando un concreto de dósis no menor a 1 de cemento por 3 de arena i ripio (3).

La armadura se hace con directrices i jeneratrices, o con mallas como en los sistemas Cottancin o Deployé; si el depósito ha de ser cubierto se prolongan las jeneratrices a fin de constituir la cubierta, la que se completa en cuanto a su entramado por medio de aros directrices.—Sobre el método de cálculo de los grandes depósitos puede consultarse a Marvá (4); para los pequeños, basta la tabla adjunta.

En muchas ciudades la falta de altura de los depósitos se la ha suplido por medio del aire comprimido trasmitido al agua contenida en un recipiente cerrado. Esta misma idea ha sido aplicada injeniosamente por M. Carré a los depósitos de casas particulares, constituyéndose así los *depósitos elevadores* i *reguladores*, correspondiendo la primera denominacion a los instalados en los sótanos a fin de tener agua fresca i al abrigo de la helada, i la

---

(1) Debauve et Imbeaux. *Distributions d'Eau*, tomo III, páj. 447.

(2) Christophe. *L' Aplication du Beton Arme aux Resérroirs et aux Canalisations*. A. T. P. *de Belgique*. Núm. de junio de 1899.

(3) Vachelli. *Construcciones de Hormigon i de Cemento Armado*, páj. 365.

(4) Marvá. *Mecánica Aplicada a las Construcciones*, (3.ª ed.), tomo II, páj. 1528

Digitized by Google

TABLA

Depósitos circulares de cemento armado

CAPACIDAD	DIÁMETRO	ALTURA	NÚMERO DE MONTANTES VERTICALES DE FIERROS PLANOS DE 25×10.	NÚMERO DE CÍRCULOS HORIZONTALES DE FIERROS PLANOS DE 20×7.	PESO DE LOS HIERROS REDONDOS QUE SE EMPLEA				ESPESOR DE LAS PAREDES
					Solera y cubierta	Verticales	Horizontales	Total	
10 m 3	2.50	2.00	6.	4	80	70	25	175	0.06
15	2.50	3.00	6	6	80	100	45	.225	0.07
20	2.90	3.00	6	7	140	110	55	305	0.08
25	3.20	3.00	6	8	160	120	70	350	0.08
30	3.10	4.00	6	11	180	150	110	440	0.09
40	3.60	4.00	8	14	220	170	130	520	0.10
50	4.00	4.00	8	15	280	190	150	610	0.10

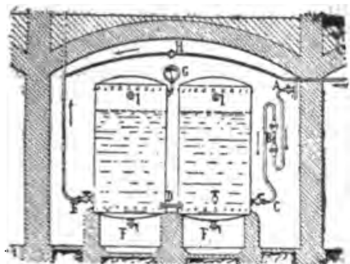


Fig 181

segunda a los que no pueden tener otra ubicacion por la falta de presion de las cañerías.

La fig. 181 representa una instalacion en el sótano de una casa. La toma de agua de la cañería pública viene por *A*; el agua pasa a la llave *B*, entra en *C* a uno de los depósitos i de allí al otro por *D*. Para vaciar los depósitos se abre la llave *H* i se cierra *A*. Cuando la distribucion pública tiene una presion suficiente, la misma agua comprime el aire contenido en la parte superior de los depósitos, enviándola entónces éste por sí mismo a los pisos altos de la casa.

Si no tiene dicha presion, se comprime el aire por medio de una bomba o se inyecta agua por este mismo medio. Cada dos o tres meses es necesario introducir cierta cantidad de aire a fin de reponer el que se ha disuelto en el agua. Un manómetro conectado a cada depósito acusa la presion. Por fin, diversas llaves i

Digitized by Google

válvulas de seguridad contra las esplosiones, completan la instalacion (1).

El funcionamiento de estos aparatos es mui bueno. Sin ser ventajosos en toda clase de circunstancias, dice M. Deufer, en la jeneralidad de los casos esta solucion responde mui bien a las condiciones especiales de las diversas instalaciones (2).

Supongamos que se quiera almacenar un volúmen *Q*; siendo el volúmen inicial de aire confinado V_0 i su volúmen final V, su presion inicial será medida por una altura de agua H_0 i su presion final por una altura H, de tal suerte que, suponiendo constante la temperatura, la lei de Mariotte nos dá:

$$H_0 V_0 = H V$$

por otra parte

$$V - V_0 = Q$$

de donde se tiene

$$V_0 = \frac{H Q}{H_0 - H}$$

La altura *H* es la del edificio. H_0 es la presion máxima a que se quiere llegar.—Si se tiene agua bajo presion a 60 mts. i se quiere almacenar 5 mts. cúbicos a la presion de 20 mts., bastará que el volúmen inicial V_0 de aire comprimido sea 2.5 mts.; su volúmen final será 7.5 mts. A ese volúmen final debe, por lo ménos, ser igual la capacidad del depósito a fin de evitar proyecciones de aire en la cañería de distribucion particular (3).

II

Las CISTERNAS O ALJIBES son depósitos cavados en el terreno, que tienen por objeto almacenar el agua de las lluvias, con el fin de emplearla en ciertos usos industriales que requieren mucho consumo; en el servicio de aseo de las casas, como por ejemplo en los estanques de *water closets*, i en los depósitos de lavado automático de la red de desagüe; o por fin, para la misma bebida, en ciudades en donde el servicio público de abastecimiento es mui caro o deficiente.

---

(1) BARRÉ. *Distribution de agua. Saneamiento*, páj. 46.

(2) DENFER. *Plomberie*, páj. 235.

(3) DEBAUVE ET IMBEAUX. *Distributions D'Eau*, tomo III, páj. 451.

Digitized by Google

El agua proveniente de las lluvias se encuentra saturada con frecuencia de los gases de la atmósfera: nitrójeno, oxíjeno i ácido carbónico; está cargada además de todas las partículas ténues, en suspension en el aire. Estas partículas se componen de materias sólidas inorgánicas, de las cuales una parte queda en disolucion en el agua i otra se precipita por el reposo. Las primeras lluvias son las mas cargadas de estas materias sólidas i entre ellas de los jérmenes patójenos. Si proceden de una lluvia de tormenta los inconvenientes son mayores, pues las chispas eléctricas, determinando la formacion de ozono i otros compuestos, le dan una mayor enerjía química sobre los techos metálicos (1).

La superficie de recepcion de las aguas de lluvia que han de almacenarse en una cisterna, la constituyen las cubiertas de la casa. El lavado de éstas por el agua le aumenta sus impurezas naturales; de aquí que se prescriba por los hijienistas no llevar al aljibe los procedentes de las primeras lluvias, i el recomendarse diversos sistemas para dar salida, sin entrar a aquél, a dichas aguas cargadas de impurezas. Estos sistemas (2) tienen mas ascendiente en ciertas localidades en fuerza de la costumbre que por sus méritos reales. Bien pueden reemplazarse por una llave interpuesta en la cañería de alimentacion, que obture éstas miéntras caen las primeras agua o de una lluvia fuerte, i que la comunique con la cisterna cuando ya el agua se encuentre ménos impura. Tal se acostumbra en Cádiz, cuyo servicio de abastecimiento para la bebida se hace principalmente por este sistema.

El agua puede llegar a la cisterna por canaletas practicadas en los patios, o por cañerías conectadas a las bajantes de las cubiertas. Este método es con mucho preferible al anterior por las razones que acabamos de esponer.

La construccion de estos depósitos exije grandes precauciones si se desea conservar al agua su potabilidad. No así, si ésta se dedica a otros usos. Se exije, como condicion de ubicacion, que no exista a ménos de 30 mts. ninguna alcantarilla o pozo de evacuacion de inmundicias. Como condicion de impermeabilidad se exije igualmente, que no permitan la menor filtracion (1).

---

(1) Max Rubner, *Tratado de Hijiene*, tomo I, páj 433.
(2) Avilés Arnau. *La Casa Hijiénica*, páj. 331.

Digitized by Google

Algunos tipos se construyen de albañilería en cuyo cuerpo se deja un hueco que se rellena con greda perfectamente apisonada a fin de darle mas impermeabilidad (fig. 182). Se las dota de

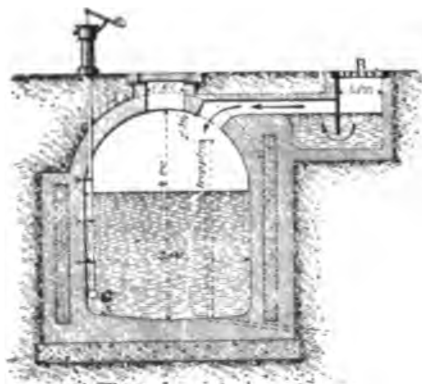


Fig. 182

un lecho de asiento de concreto a fin de aumentar la impermeabilidad del radier. Una tapa hermética mantiene el agua mas pura, privándola de la luz que provoca la vida vejetal i animal, i restrinjiendo la evaporacion. El agua llega por la cavidad B que contiene mas o ménos 1 mt. cúbico; aquí deja las materias en suspension. Por fin, un revalsadero de superficie i una cañería de aspiracion del agua que se conecta a una bomba, figuran como complementos indispensables de toda cisterna.

Cuando se desea tener agua pura para la bebida se usan las *cisternas filtrantes* o *cisternas venecianas* (fig. 183) en las cuales queda filtrada el agua que se almacena. La impermeabilidad se obtiene en ellas por una capa de arcilla pura a, contenida en una escavacion tronco-cónica; dentro de la arcilla se coloca arena de mar cuidadosamente lavada. El pozo central C construido con ladrillos secos, reposa en una fundacion de concreto; los ladrillos inferiores están agujereados, por ello asciende al pozo el agua filtrada en la arena, que ha sido introducida por cuatro cavidades e, llamadas *cassetoni*.

La base del cálculo sobre la capacidad de una cisterna está en la lluvia caida i en las necesidades a que se destina. Si ella obedece al abastecimiento del agua de bebida, habrá que tener en

---

(1) DARIES. *Distributions D'Eau*, páj. 110.

Digitized by Google

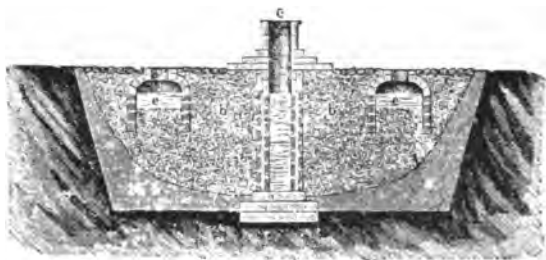
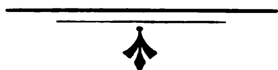


Fig. 183

cuenta la dotacion por habitante i por animal; si está destinada al servicio industrial, como ocurrirá principalmente entre nosotros, será necesario considerar en cada caso las circunstancias especiales.

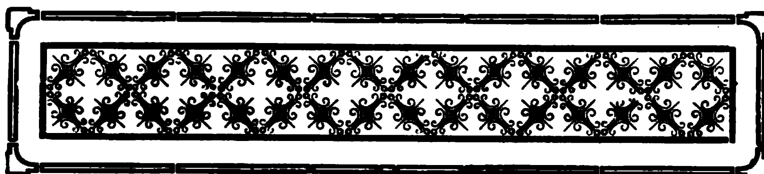
La distribucion del agua almacenada en estos depósitos no debe hacerse en tubos de plomo. En efecto, el agua proveniente de la atmósfera es poco calcárea i el óxido de plomo es soluble en ella en proporcion que le comunica propiedades altamente tóxicas (1).

(1) DENFER. *Plomberie*, páj. 126.



Digitized by Google

Digitized by Google



Capítulo XX

Purificacion del Agua

SUMARIO

I. Conveniencia de purificar las aguas potables e industriales.—II. Procedimientos mecánicos: *A*. Ajitacion; *B*. Decantacion: *C*. Filtracion.— III. Procedimientos químicos.—IV. Procedimientos físicos: *A*. Conjelacion: *B*. Esterilizacion.

I

La influencia del agua en la salud i su composicion química i bacteriolójica, son cuestiones de la mas alta trascendencia para el hombre, segun lo hemos visto en los capítulos precedentes. De aquí la importancia de disponer de un agua pura para la bebida i los usos domésticos, lo que se obtiene por medio de diversos procedimientos que veremos enseguida. Esta importancia reviste mayores caractéres en los edificios colectivos, como por ejemplo: en las cárceles i cuarteles, i sobre todo, en las clínicas i hospitales, dado su carácter de casas de sanidad.

En los establecimientos industriales se requiere, asimismo, con frecuencia, disponer de un agua mas o ménos pura. Tal lo vemos en innumerables industrias en que entra aquel elemento como parte integrante de sus productos, o como vehículo necesario que conduce a ellos. Por fin, el funcionamiento de las máquinas jenera-

Digitized by Google

doras de fuerza exije muchas veces, en una forma u otra, la purificacion del agua. Así, no se tendria un funcionamiento regular en ciertas bombas, con el agua cargada de sedimentos pesados; como tampoco seria conveniente alimentar calderas con aguas excesivamente calcáreas, pues las limpias se impondrian en mui cortos intervalos.

La purificacion en grande escala que en los estanques de decantacion, filtros, etc., se efectúa en los servicios públicos de las ciudades, no puede llegar sino a un límite, imposible de propasar, dados los actuales conocimientos sobre la materia. Deben en consecuencia, las instalaciones particulares completar aquella purificacion hasta el límite necesario al carácter del edificio de que se trate.

Los diversos sistemas que purifican el agua pueden reducirse a cuatro: *mecánicos*, *químicos*, *físicos* i *mistos*.

II

Los PROCEDIMIENTOS MECÁNICOS para la purificacion de las aguas son la *ajitacion*, la *decantacion* i la *filtracion*.

A.—AJITACION

La naturaleza se vale de la ajitacion para purificar las aguas. Precipitadas éstas en forma de cascadas sobre lechos silíceos, absorben una gran cantidad de aire que oxida las materias orgánicas, i se desprende el ácido carbónico precipitándose el carbonato cálcico (1).

Belgrand hizo una aplicacion de este sistema para rebajar el grado hidrotimétrico de las aguas de la Dhius, en Paris. Recientemente se ha ensayado aplicarlo a las aguas potables, valiéndose de aparatos basados en la fuerza centrífuga que arrojan las materias en suspencion hácia la circunferencia de un recipiente.

B. — DECANTACION

La decantacion consiste en hacer reposar el agua. De esta manera, al cabo de horas, dias o semanas, el agua se desprende

(1) AVILÉS ARNAU. *La Casa Hijiénica*, páj. 278.

Digitized by Google

de las materias que contiene en suspension. Esto se lo acepta en el dia, segun la espresion de Arago, no como método definitivo de purificacion del agua, sino como un medio preliminar de librarla de las materias mas pesadas que contiene. En efecto, este método deja subsistentes los caractéres de la impurificacion química i los microbios que contiene.

Se aplica este medio en los establecimientos industriales, sobre todo en aquellos que no se sirven del abastecimiento público.

Su costo de primer establecimiento es caro, pues siendo una operacion que se efectúa con lentitud, es necesario construir varios depósitos de mucha estension. Su estudio pertenece mas bien a la distribucion jeneral, por lo cual no veremos la construccion de dichos depósitos.

En las casas particulares, sobre todo en las ciudades que no cuentan con un buen servicio, se provoca la decantacion por medio de ciertas plantas. Este hecho se practica desde mui antiguo, con plantas que contienen ácido tánico o sustancias gomosas. Así, los chinos i los tártaros, beben aguas descompuestas de cenagales, añadiéndole de antemano, algunas hojas de té; entre nosotros, es corriente usar con este objeto las hojas de la *tuna (opuntis vulgaris)*. La clarificacion se funda, o en formarse compuestos insolubles, o en la adherencia de las materias en suspension mui livianas, a las partículas de goma, las que se depositan a su vez arrastrado a aquéllas (1).

C. — Filtracion

Este procedimiento está fundado en la retencion de las impurezas que contiene el agua, por ciertos cuerpos porosos que se hacen atravesar a aquélla. Se comprende que miéntras mas pequeños sean los poros del cuerpo, mayor su espesor i mayor la presion del agua, la operacion será mas perfecta.

Parece demostrado que en la filtracion se produce una oxidacion que destruye las bacterias. Esta se hallaría relacionada con una primera capa de impurezas que se forman en la parte superior del filtro, pues cuando se lo limpia de ésta, el agua sale con muchas bacterias, requiriéndose nuevamente su formacion para que el agua salga pura (2).

(1) Calvo Mackenna. *El Agua Potable de Santiago.* (Anales del Inst de Inj. 1901.)

(2) Harrington. *Practical Hygiene*, páj. 337.

Digitized by Google

La filtracion a domicilio se impone cuando el servicio central no puede repartir el agua pura; condicion que, dados los actuales conocimientos sobre la materia, queda restrinjida a cierto límite, del cual es bien difícil propasar en la purificacion de grandes masas de agua. La filtracion a domicilio es, en consecuencia, complementaria de la que practica el servicio central, i será mas o ménos necesario en los edificios particulares, segun sea el grado de pureza que consiga darle aquél; i en los colectivos o industriales, segun su carácter o sus condiciones especiales.

Los cuerpos empleados en la composicion de los filtros son: *la arena, el carbon, el fierro en limaduras, la esponja, la lana* i *la porcelana* i sus derivados.

La arena obra por su superficie i por su espesor. En grandes masas, tal como existe en la naturaleza, constituye un filtro irreemplazable. En capas pequeñas, como pueden tenerse en las industrias i en las casas, despoja al agua de las materias en suspension pesadas, de una cierta proporcion de las livianas i de algunos microbios, ya que no se retiene mas de un 5% como término medio (1). En suma, la arena puede aceptarse bien como clarificador, nunca como esterilizador. Baste para comprender las dificultades de una buena filtracion, el hecho que las mas pequeñas partículas en suspension, las partículas de limo i arcilla, se encuentran en un agua poco turbia en la cantidad de 30.000,000 por centímetro cúbico; siendo su diámetro menor de 1 1000 de milésima de milímetro (2).

En esta operacion es un hecho indudable que lo que se gana en velocidad se pierde en eficacia. Asi, segun los estudios alemanes, en aguas turbias la velocidad de filtracion debe ser de ménos de 0.10 mt. por hora.

El carbon animal reune asimismo buenas condiciones para la filtracion. No solo se contrae a retener las materias suspendidas, sino que tambien absorbe la casi totalidad de las orgánicas en descomposicion. Presenta, por otra parte, un sério inconveniente en los fosfatos que contiene, los que estimulan el desarrollo de ciertas bacterias, i despojan al agua de la cal, magnesia, amoníaco i hierro en disolucion, i absorben su oxíjeno i ácido carbónico en perjuicio de sus condiciones de potabilidad.

---

(1) AVILES ARNAU. *La Casa Hijiénica*, páj. 286.
(2) MAX RUBNER. *Tratado de Hijiene*, tomo I, páj. 449.

Digitized by Google

En jeneral, sus efectos son rápidos, pero a la larga resulta el carbon mas perjudicial que útil (1), i en todo caso su accion sobre los microbios es mui pequeña.

El carbon de madera, absorbe el oxíjeno, el nitrójeno i el ácido carbónico, de suerte que mas bien perjudica al agua que la favorece. Su accion sobre los microbios es menor que la del carbon animal.

El llamado *fierro esponjoso*, posee como el carbon, cierta influencia química agregada a la mecánica, pero no desarrolla bacterias como aquél. Las bacterias de la putrefaccion i varias otras lo atraviesan sin dificultad.

El carbo-ferrito o *carferal*, compuesto de carbono, hierro i aluminio, tiene un gran poder clarificador pero no elimina los microbios.

Otras sustancias como las esponjas, la lana, i las limaduras de hierro, están en análogas condiciones: purifican el agua de las materias en suspension, pero nó de las en disolucion i de los microbios.

De aquí otras sustancias destinadas a cerrar tambien el paso a los microbios, i a aminorar un defecto comun a los filtros, como es el que al cabo de poco tiempo no solo no purifican el agua sino que la enturbian i alteran, por cederle todas las impurezas depositadas en el aparato. Nunca se recomendará bastante, en atencion a esta circunstancia, la limpieza esmerada de los filtros; de aquí el que se afirme que "no debe jamas olvidarse que un filtro mediocre, mal conservado, es mas peligroso que útil" (2).

De aquí los *filtros de porcelana* i otras sustancias que despues veremos, que aprisionan en sus poros pequeñísimo las materias en suspension i los microbios. Este hecho fué prestijiado por memorables esperiencias de Pasteur i dió oríjen a los filtros Chamberland. Al principio se creyó que la purificacion del agua era absoluta; pero la esperiencia ha demostrado que solo es relativa, si bien es forzoso reconocer que este sistema es superior a los otros por su eficacia, i porque impide pasar el agua cuando el aparato no está bien limpio, lo que obliga a proceder a su aseo.

Continuamente aparecen nuevos tipos de esta clase de filtro

---

(1) Avilés Arnau. *La Casa Hijiénica*, páj, 286,

(2) Bechmann. *Distributions d'Eau et Assainissement*, tomo I, páj. 254.

Digitized by Google

de los que aseguran sus constructores que retienen absolutamente los microbios. Esta pretension se la estima una utopía. Veremos someramente algunos filtros de esta clase, ya que seria imposible describirlos todos.

El tipo de la fig. 185 se aplica a las cisternas i depósitos bajo nivel. El conducto de llegada desemboca en un ante-depósito donde el agua sufre una decantacion preliminar, atravesando luego de abajo a arriba, una capa de grava mediana, otra de carbon, una igual a la primera, pero de elementos mas pequeños, i por fin, una de arena.

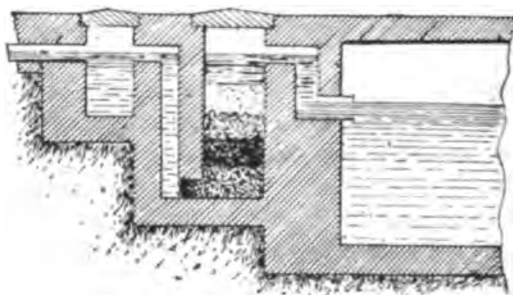


Fig. 184

De este tipo o de otros análogos existen filtros de arena solamente. El espesor de ésta es de 1 mt. mas o ménos, recomendándose la arena lavada de granos que tengan entre ½ i 1 m|m de grueso (1).

Un buen filtro debe estar dotado de los medios conducentes a su limpieza rápida i eficaz. A este respecto, se recomienda el *filtro americano Warren* (fig. 185), que recibe el agua por un tubo vertical ascendente: la capa de arena tiene 0.65 .mt. de espesor i reposa sobre un fondo de cobre con pequeños agujeros. Un aparato ajitador compuesto por una série de paletas, movidas por una fuerza cualquiera, desciende hasta que las paletas se introducen en la arena cuando hai que limpiarla, i toman un movimiento de rotacion en torno del eje vertical del filtro. Al

(1) Debauve et Imbeaux. *Distributions D'Eau*, tomo I, páj. 550.

Digitized by Google

mismo tiempo, por el juego de llaves de las cañerías de entrada i salida, se invierte la direccion de la corriente de la indicada en la figura por las flechas. Es éste un filtro rápido por excelencia; da 110 mts. cúbicos de agua filtrada por metro cuadrado de filtro i por dia; siendo su superficie pequeña por lo que puede instalárselo al abrigo (1).

Como filtros destinados al servicio de una casa se tiene el *filtro magnético Brosseau.* Consta de un cilindro de porcelana

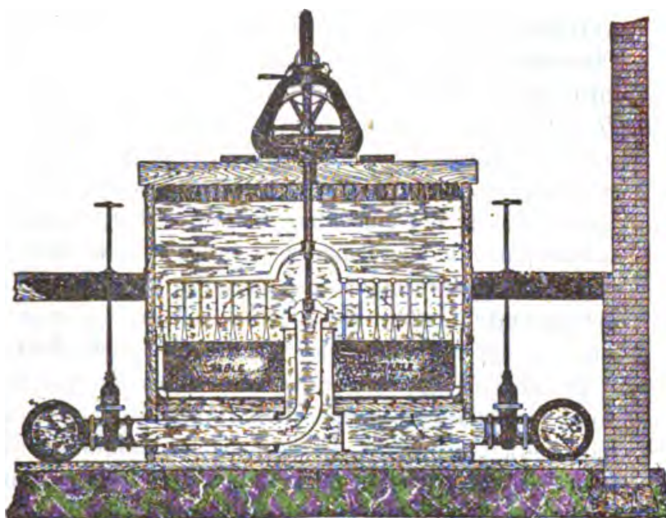


Fig. 135

esmaltada, lleno de arena magnética. El agua entra por una llave inferior que no deja pasar sino el volúmen determinado de agua que puede filtrar el aparato, i va a una pequeña hélice, dándole movimiento; esto tiene por consecuencia formar remolinos i oleadas que arrojan el agua contra una tela de amianto; el lodo i las materias terrosas no pueden adherirse a ésta por el movimiento mismo; el agua, privada ya de aquellas, atraviesa entónces de abajo a arriba la capa de carbon i sale purificada

(1) Imbeaux. *L'Alimentation en Eau et L'Assainissement des Villes*, tomo I, páj. 173.

Digitized by Google

Estos filtros pueden dar de 25 a 100 litros por hora. El procedimiento se funda en que esta arena tiene propiedades análogas a la sílice, por lo que hace a su poder de filtracion, Se pretende ademas, que posee acciones químicas mui enérjicas.

El filtro de hierro esponjoso, es de uso análogo al anterior. Su base es el hierro en estado mui fino, obtenido reduciendo el metal sin fusion. Su afinidad, por el oxíjeno, forma un peróxido que destruye por oxidacion i por combustion húmeda las materias orgánicas. El tipo de la (fig, 186) consta de un cilindro de tierra cocida en el cual se regula la entrada del agua por una válvula accionada por un flotador de vidrio. El agua filtra lentamente a traves de una capa de hierro esponjoso *A*, mantenida entre dos placas perforadas; atraviesa luego tres lechos de arena *B*, constituídos por una mezcla de grava fina i bióxido de manganeso natural, i cae en un depósito por encima del cual hai un regulador *C*, con una abertura lateral que permite comprobar el paso del agua por las capas filtrantes. Estos filtros retienen la mayor parte de los jérmenes, pero los cuerpos filtrantes han de renovarse con frecuencia i su limpieza es difícil (1). Se los hace actualmente de aluminio, hierro i carbon en vez de hierro solo. Las esponjas se las obtiene por una calcinacion lenta, sin fusion.

El filtro Maignen, efectúa la purificacion por medio de un compuesto llamado *carbo-calcis*, compuesto de carbon, cal, carbonato sódico i alumbre. El agua se vierte en el depósito superior (fig. 187), pasa por una criba i atraviesa sucesivamente una capa granular i otra pulverizada del compuesto mencionado. Esta última está estendida sobre una tela de amianto que recubre un tronco de cono agujereado. Las fibras de amianto tienen apenas 1/16.000 de milímetro de diámetro, i el de los granos de carbon no llega a 0.001 de milímetro. Esta estraordinaria division dá poros pequeñísimos que retienen la casi totalidad de los jérmenes. Tiene, por lo demas, las ventajas e inconvenientes inherentes al empleo del carbon; es sencillo, fácil de montar, limpiar i trasportar, por lo cual se le usa en los ejércitos en campaña i en muchos cuarteles militares. Los modelos pequeños pueden dar hasta 400 litros por hora: es, pues, un filtro mui rápido (2).

El filtro de carbon silicatado, es análogo al anterior. En él se aprovecha el carbon mineral así como en el Maignen la base es

---

(1) AVILES ARNAU. *La Casa Hijiénica*, páj. 269.
(2) DARIES. *Distributions D'Eau*, páj. 228.

Digitized by Google

el carbon animal. El agua pasa primero a traves de un tejido de amianto i luego por capas de carbon en granos i en masa compacta.

El filtro Vendel-Bernard, consiste en un vaso tronco-cónico de fundicion en cuyo interior, entre dos cribas, se encuentran de arriba abajo una capa de esponjas preparadas, otra de lana imputrescible, una de grès pulverizada, una segunda de lana, otra de carbon o negro animal, i por fin una de arena i grava. El agua lo recorre de arriba abajo. Los modelos son de muchas dimensiones i dan de 300 a 6,000 litros por hora. Es ineficaz contra los microbios; en cambio es seguro, pues los golpes de ariete no lo alteran (1).

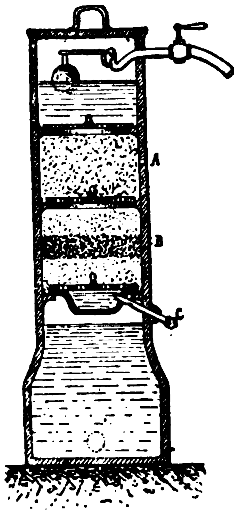


Fig. 186

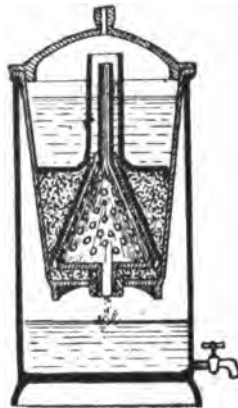


Fig. 187

El filtro Ducommum, es una caja rectangular en la cual se encuentran entre dos cribas una capa de carbon comprendida entre otras seis: dos de arena silísca, fina, en contacto con las de carbon, dos de arena mediana i dos de arena gruesa. Clarifica bien pero no oxida la materia orgánica (2).

---

(1) Avilés Arnau. *La Casa Hijiénica*, páj. 301.
(2) Daries. *Distributions D'Eau*, páj. 228.

Digitized by Google

El filtro de Carferal, llamado así de un compuesto procedente de una mezcla de carbon fierro i alumbre. Consiste en un embudo de vidrio, en cuyo fondo, sujeta entre dos telas metálica, se encuentra una capa de amianto debajo de otra de carferal.

Por fin, en la categoria de clarificadores, como son los anteriores, podríamos citar los filtros de piedra porosa cuyo tipo es la *piedra de destiladera*, utencilio indispensable en las casas de Santiago,

Véase a este respecto la opinion distinguida del reputado hijenista doctor don Alejandro del Rio (1):

«La *destiladera* era un mueble obligado de todas las familias hasta hace no muchos años i, a no dudarlo, prestaba servicios tan útiles como positivos: cuando las lluvias enturbiaban las aguas de Ramon, las destiladeras permitian a las familias beber agua clara i agradable sin ninguna dificultad i de una manera práctica i espedita. En verano, servian para enfriar el agua i suministrarla fresca i apetitosa. Verificándose la filtracion en una estensa superficie, la evaporacion es considerable i el calor que éstas ha menester es tomado del agua, la que se enfria. Ademas, se satura de aire haciéndose asi mas gustosa. Para apreciar la influencia del enfriamiento por la evaporacion bastará recordar que en los meses de verano el déficit de saturacion del aire en Santiago es considerable. Por otra parte, antiguamente cuidaban de recibir el agua en vasijas de greda cocida, lijeramente porosa i de colocar la destiladera en un lugar fresco i mui bien ventilado, de preferencia en algun pasadizo. De esta manera, conseguian un doble enfriamiento: uno al nivel de la superficie filtrante i el otro en la superficie de la vasija receptora.»

«Veamos ahora la accion de las piedras filtrantes respecto a los jérmenes del agua, sean éstos inocentes a capaces de producir trastornos mas o ménos graves de la salud. Examinemos la eficacia de este procedimiento de depuracion ante las teorías modernas a fin de poder decir si en realidad la filtracion se hace en condiciones que puedan satisfacer las exijencias de la hijiene.»

«El juicio que habremos de dar en este sentido, lo basamos en dos órdenes de estudios de investigacion. En los trabajos del conocido hijienista V. Esmarch i en los practicados bajo mi direccion en el Instituto de Hijiene de Santiago, en parte por el doctor Zegers i en parte por el que habla.»

«Segun Esmarch, estas piedras porosas no tienen la facultad de retener los bacterios, i apénas si separan las partículas gruesas en suspension.»

«Por nuestra parte, hemos llegado a conclusiones semejantes.»

«En una primera esperiencia usamos una piedra destiladera de Mendoza, variedad mui estimada por la rapidez con que deja pasar el agua. Sin entrar en los numerosos detalles, que constan de los protocolos, bástenos decir que

---

(1) A. DEL RIO.—La filtracion del agua. (Rev. Ch. de Hijiene, tomo IV páj. 245).

Digitized by Google

en jeneral i de una manera casi constante, *el agua filtrada contenia un número mayor de jérmenes que el agua primitiva.*»

«Así, por ejemplo, durante el primer mes de la esperiencia, el agua filtrada demostró una cifra media de cerca de 5,000 colonias por centímetro cúbico, siendo que el agua sin filtrar, la que se obtiene abriendo una llave cualquiera, rara vez ofrece una cifra media superior a 200!»

«En los meses siguientes, la filtracion se efectuó en condiciones ménos desastrosas, pero sin conseguir un producto medianamente aceptable.»

«La diminucion del número de colonias es debida, en estos casos, a que los bacterios del agua i las materias inertes en suspension, disminuyen el volúmen de los poros i favorecen así la retencion de los jérmenes que vienen mas tarde. Esta ventaja es solo aparente i de duracion indeterminada, porque bien pronto las crias bacterianas que se forman i acumulan en el interior de los poros, ganan la superficie libre i pasan, a veces, en cantidades considerables, al agua filtrada.»

«En una segunda esperiencia que duró desde Diciembre del 96 a Abril del 97, tomamos una piedra de las llamadas de Coquimbo, enteramente nueva.

«Las esperiencias nos dieron el siguiente resultado:

	COLONIAS POR 1 CC.	
MES	AGUA DE LA LLAVE (Término medio)	AGUA FILTRADA (Término medio)
Diciembre	156	1,930
Enero	153	541
Marzo	79	1,103
Abril	83	203
	471	3,777
Término medio	117	804

¿..?

Los filtros anteriores se limitan a clarificar el agua con mas o ménos perfeccion, intentando a la vez, algunos de ellos, ciertas reacciones químicas. Los siguientes no solo están destinados a retener las materias en suspension, sino tambien las colonias microbianas, interponiéndoles a su paso poros tan pequeños como ellas: tal se desprende de las esperiencias de Pasteur, segun hemos dicho

Basándose en ellas, se construyó el *filtro Chamberland*, que se compone de un conjunto de bujías agrupadas en baterias de 5, 10, 20 o mas. Las bujías son de una porcelana especial que tiene por base el kaolin; son huecas, de manera que la filtracion se

Digitized by Google

efectúa de fuera a dentro, saliendo el agua por una llave inferior.

El agua llega bajo presion en torno de la bujía (fig. 188), atraviesa sus paredes i se escurre gota a gota por el estremo inferior. Las impurezas se precipitan sobre la bujía formando una capa grasosa. Un filtro de 0.20 mt. de diámetro, dá 1 litro en una hora bajo una carga de 20 mts.

Para obtener grandes cantidades de agua se disponen los elementos en batería (fig. 189). El agua entra por las llaves infe-

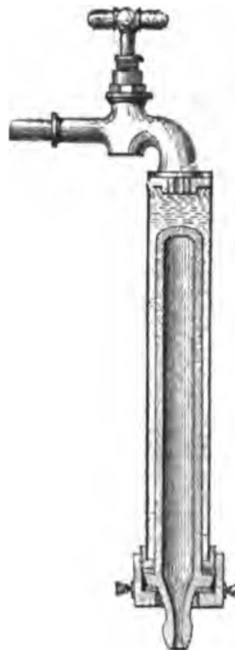


Fig. 188

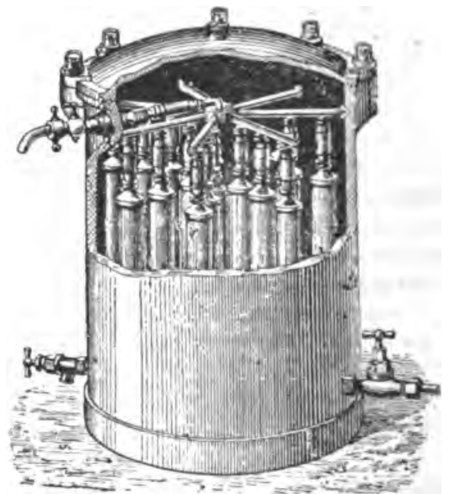


Fig. 189

riores, atraviesa las bujías i sale por la parte superior. Un filtro de 50 bujías dá al rededor de 1,200 litros en 24 horas, bajo una carga de 20 mts. i 1,800 litros con 30 mts.

Este filtro es uno de los mas perfeccionados. La esterilizacion del agua es perfecta durante los primeros dias i aun semanas i meses, para lo cual es necesario limpiar las bujías con toda precaucion. Esto se hace por el calor, o por el ácido clorhídrico i el permanganato de potasa, con lo cual se conserva la limpieza dos

Digitized by Google

o tres meses. La limpia es difícil por lo cual se usa de preferencia, con este objeto. el limpiador André, aparato mui eficaz i de fácil maniobra, pero difícil de describirlo en pocas palabras.

La presion que dá el rendimiento máximo es la de dos atmósferas. Si es inferior, conviene recurrir a los acumuladores de presion reglamentarios, en este caso, en el ejército francés. Existe tambien una disposicion que permite funcionar el filtro sin presion.

Este filtro se emplea actualmente en los cuarteles, hospitales, hoteles, etc., con preferencia a los otros sistemas.

En suma: es un aparato que en realidad quita al agua toda impureza i todo microbio; pero que es necesario, para obtener esto frotar las bujías todos los dias i esterilizarlas todas las semanas, segun opiniones mui distinguidas (1).

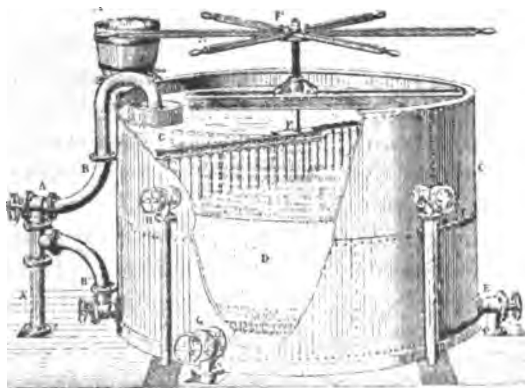


Fig. 190

El filtro Berkefeld es de *tierra de infusorios* (*deatomeas fósiles*) Su principio de funcionamiento es el mismo del anterior, sobre el cual tiene la ventaja de ser algo mas rápido, pero exije en cambio ser aseado i esterilizado con mas frecuencia. De oríjen aleman, se ha jeneralizado por toda Europa en toda clase de edificios públicos i particulares. La limpia se hace con rapidez mediante un cilindro provisto de brochas finas que rodea cada

(1) GUINOCHET. *Les Eaux D'Alimentation*, páj. 313 (cit. Bechmann).

Digitized by Google

bujía. Se emplea la tierra de infusorios en su construccion por tener poros mui pequeños i en cantidad mui grande (1).

El filtro Howatson (fig. 190), se compone de sílice i gravas separadas por una materia llamada polarita, sustancia mineral porosa compuesta, sobre todo, de óxido magnético de hierro. El agua llega por el tubo *A A B*, atraviesa el filtro i sale por *E* libre de microbios e impurezas. La limpia se efectúa invirtiendo la corriente de agua i removiendo la capa filtrante con las paletas suspendidas de su centro (2).

Por fin, existen los filtros de porcelana de amianto la que se obtiene pulverizando dicha sustancia i amasándola hasta que resulte una pasta clara, estado en el cual se moldea en forma de bujías o de láminas. Pertenecen a esta clase los filtros *Maillié, Hamslle, Breyer i Ganos.*—Dan menor rendimiento que los anteriores, pero exijen menores precauciones de aseo.

Las dificultades que requiere la limpieza de los aparatos que hemos visto, ha hecho injeniar los filtros intermitentes, construidos en grande escala en Lawrence (E. E. U. U.), i que consisten en aparatos que dejan pasar el agua a traves de la materia filtrante un cierto espacio de tiempo, trascurrido el cual cesa el escurrimiento del agua i se da entrada al aire a fin de devolverle a la capa porosa todas sus propiedades oxidantes (3). No se han aplicado aun en los edificios.

Para terminar con lo que respecta a la filtracion a domicilio, damos los siguientes párrafos de una notable conferencia (4) que reasume el estado de la cuestion sobre esta materia tan debatida en los últimos años.

«Podemos, pues, dividir los filtros en dos grandes grupos. En el primero colocaríamos aquellos que en realidad no tienen ningun poder filtrante i que por lo tanto son completamente inútiles.

En este grupo colocaríamos:

Las piedras destiladeras.

Las piedras artificiales.

---

(1) Harrington. *Practical Hygiene*, páj. 335.

(2) Imbeaux. *L'Alimentation en Eau et L'Assainissement des Villes*, tomo I, páj. 220.

(3) Devaube et Imbeaux. *Distributions D'Eau*, tomo I, páj. 589.

(4) A. del Rio. *La Filtracion del Agua.* Conferencia dada en la Facultad de Medicina el 25 de Agosto de 1898.—(Rev. Ch. de Hijiene, tomo IV, páj. 241.)

Digitized by Google

Los filtros de carbon, ya solos o en combinacion con otras sustancias, etc.

Al segundo grupo pertenecen los filtros que realmente son capaces de retener los bacterios por un tiempo mas o ménos largo i éstos son los de Chamberland, Mallié i Berkefeld.

Examinemos ahora en detalle los fenómenos que se verifican en las paredes de estos filtros con relacion a los jérmenes.

Si se esteriliza estos filtros por medio del calor a fin de destruir los jérmenes que puedan haberse depositado en la superficie, dan durante un período mas o ménos largo—al rededor de una semana—agua perfectamente pura; pasado este período los bacterios aparecen en el filtrado, al principio en corto número, mas tarde en abundancia, hasta igualar o sobrepasar el número de los que tiene el agua no filtrada.

¿Por qué ocurre esto? ¿Cómo es que los bacterios han vencido la dificulta? La esplicacion es sencilla. Los bacterios en suspension en el agua son al principio retenidos por capilaridad a las paredes de los poros, mas allí no quedan inactivos, se multiplican; los nuevos individuos llenan la cavidad i concluyen por hacer irrupcion en la superficie opuesta i mezclarse al agua filtrada. Se comprende que para este proceso de multiplicacion se efectúe es necesario que existan ciertas condiciones de nutricion i temperatura,

Pues bien, los bacterios ordinarios del agua son, a este respecto, excesivamente modestos i aun en las aguas mas puras que ofrece la naturaleza i a la temperatura ordinaria del aire se desarrollan con facilidad.

Si se deja un vaso de agua recien tomado de la llave a la temperatura de la pieza, al cabo de una hora encontraremos que sus bacterios han duplicado o triplicado su número.

Se ha observado que no todos los jérmenes que el agua puede contener se desarrollan con la misma enerjía; de ordinario ciertas especies se multiplican con mas rapidez, dejando a las concurrentes en una inferioridad abrumadora.

Supongamos ahora que lleguen accidentalmente al agua bacterios de otro órden, capaces de producir enfermedades; éstos son ya mucho mas exijentes, necesitan para multiplicarse de excelentes medios nutritivos i de temperaturas especiales, como por ejemplo, los microbios del tífus i del cólera.

La esperiencia, tanto directa como indirecta, ha demostrado que estos jérmenes, a pesar de poseer facultades parasitarias tan desgraciadas para el hombre, puede tambien adaptarse a las necesidades, i contentarse en cierta manera con los escasos recursos que puede ofrecerles el agua ordinaria.

En todo caso, i salvo condiciones especiales, la enerjía vital de estos jérmenes parásitos, es menor en el agua que la de los habitantes ordinarios de este medio, que por lo demas, son completamente inofensivos para el hombre.

En las condiciones ordinarias i cuando la cantidad de los jérmenes dañinos que infectan el agua no es considerable, puede pues ocurrir que no encontrando en las paredes del filtro condiciones favorables de desarrollo, sean aniquilados por la concurrencia vital de bacterios ménos delicados.

Estas son las razones en que se fundan los que sostienen que un filtro

Digitized by Google

bueno, el de Chamberland, por ejemplo, es una barrera infranqueable para los jérmenes nocivos que accidentalmente pueden llegar al agua, aunque el mismo filtro sea atravesado con facilidad por los bacterios vulgares de este líquido.

A este respecto debo decir que seria peligroso jeneralizar estas conclusiones, porque en Bacteriolojía, señores, todo es relativo jugando las condiciones del medio un rol decisivo.

Así, si en las condiciones mas ventajosas puede realmente ocurrir que jérmenes dañinos en escaso número sean sobrepujados i destruidos por bacterios vulgares e inofensivos, no seria prudente confiar ciegamente en estos hechos, porque en las condiciones opuestas, el fenómeno podria llegar a no producirse.

De manera, pues, que aceptando en cierta medida la teoría de los que sostienen la destruccion de los bacterios patójenos al nivel de los filtros, creemos que seria imprudente i aun temerario confiar en la realizacion de un hecho que puede o no producirse en condiciones difíciles o imposibles de apreciar de antemano.

Quedamos, en definitiva, en un terreno inseguro, movible i por lo tanto inaceptable para la práctica.

Quiero, ahora, señores, citar la opinion de sabios distinguidos, a fin de dejar en el ánimo de las personas que me escuchan, la impresion de que las ideas que sostengo merecen ser tomadas en cuenta.

El ilustre Koch, dice a este respecto:

«Yo no conozco filtros pequeños que puedan servir a largo plazo para el uso práctico i aconsejo, en tiempo de epidemia de cólera, no confiar en estos aparatos.»

Loeffler, el descubridor del bacilo de la difteria, bacteriólogo eminente, acepta las ideas de Koch i se espresa a este respecto en los términos siguientes:

«De los hechos que acabamos de esponer se deduce que los filtros pequeños domésticos no son adecuados para obtener agua enteramente libre de jérmenes infecciosos.»

Por fin, voi a citar el juicio que merecen estos mismos filtros al injeniero Oesten, especialista en materia de provision de agua potable, descubridor del conocido método para la depuracion del fierro del agua subterránea, etc.:

«Los filtros conocidos hasta la fecha no merecen ninguna recomendacion. Ellos no son aptos para depurar el agua de los jérmenes i debe estimárseles como peligrosos para las familias porque en ocasiones pueden servir de medio nutritivo para la multiplicacion de los jérmenes.»

Ha llegado al fin de esta breve revista sobre los aparatos mas usados hoi dia con el fin de filtrar el agua i depurarla de los jérmenes dañinos que pueda contener.

Seria abusar de la benevolencia de los que me dispensan su atencion estenderme en mas consideraciones sobre la materia.

Digitized by Google

Quiero sintetizar en breves frases la opinion que merecen los filtros al hijienista que mira la cuestion con criterio reposado i recto juicio crítico.

Procediendo así, podemos, pues, decir que, si bien hai filtros que pueden realmente retener el paso de los bacterios por un tiempo mas o ménos largo, en cambio el mayor número de los aparatos que llevan este nombre, no solo son incapaces de retener bacterios, sino que, por el contrario, solo sirven de criaderos de jérmenes.

Los primeros son aparatos caros, de difícil manejo, aptos mas bien para los laboratorios que para el uso doméstico; los segundos son totalmente inútiles, i aun perjudiciales.

Usando los primeros las familias se hacen de un aparato de eficacia en cierto modo real, aunque mui limitado i sujeto a grandes variaciones imposibles de apreciar sin el control de exámen bacteriolójico. La rejeneracion de estos filtros es insegura i difícil, i ademas requiere manipulaciones que casi nunca son bien ejecutadas i cuya bondad no es tampoco posible apreciar sin el control bacteriolójico.

Usando los segundos, las familias son víctimas de un engaño que tiene dos inconvenientes graves: 1.° gasto inútil de dinero i 2.° falsas seguridades.

Para concluir, quiero ahora satisfacer la pregunta que está seguramente en la mente de todos los que me oyen: si los filtros son aparatos no solo inficles sino acuerdos contraproducentes ¿de qué recurso puede echarse mano para beber agua pura al abrigo de toda contaminacion?

Nada mas lójico que esta pregunta, señores. Seré breve en satisfacerla.

Los que han buscado la depuracion del agua en los filtros domésticos han seguido, señores, un camino falso, enteramente errado. Los esfuerzos de la hijiene deben dirijirse no a depurar en cada casa el agua de consumo, sino a suministrar a la ciudad entera, a todo el mundo, pobres i ricos, agua no solo abundante sino al abrigo de toda causa de *infeccion*. Este es el primer deber de la autoridad, la primera preocupacion de los individuos i de la sociedad!

Si por algun acaso el agua ofreciere algun peligro de cualquiera especie que exijiera la filtracion, ésta debe hacerse en el punto de oríjen, ántes que el agua penetre a las cañerías i debe ser objeto del mas atento cuidado de parte de las autoridades i del mas rigoroso control bacteriolójico.

La incertidumbre de la eficacia de la filtracion i las continjencias inevitables de la filtracion central, nos marcan de una manera lójica i segura el camino que debemos seguir.

Dirijir todos los esfuerzos a efecto de aprovisionar las poblaciones con aguas que, ofreciendo una composicion química aceptable, estén en todo caso al abrigo de contaminaciones perjudiciales a la salud.

En este sentido los Municipios i el Estado están en el deber de no omitir sacrificio alguno, cumpliendo así con el mas fundamental de sus deberes.

Nada mas delicado, señores, que el estudio del aprovisionamiento de agua para las poblaciones. Por desgracia, en nuestro pais se procede de ordinario en forma tan sumaria i tan primitiva que realmente espanta.

En muchas ciudades de la República se han invertido centenares de miles

Digitized by Google

de pesos en obras mal estudiadas que mui frecuentemente resultan una verdadera calamidad. Hai ciudades en el pais en las cuales el agua llamada potable ha resultado de calidad inferior i mas peligrosa que el agua de noria de que antiguamente se surtian.

En algunas parte—lo que es ya un colmo—el agua potable ha llevado el tífus!

Es, pues, mui de desear que en adelante los fondos que el Estado dedique a la provision de agua potable, sean invertidos en obras bien consultadas que puedan satisfacer las exijencias de la hijiene moderna».

III

Los PROCEDIMIENTOS QUÍMICOS de purificacion del agua han sido conocidos desde tiempos inmemoriales. Los japoneses i otros pueblos del estremo oriente, por ejemplo, los conocieron desde antiguo, i así, bebian el agua de charcas cenagosas i pútridas ajitándolas de antemano con una caña de bambú en cuyo estremo iba atado un trozo de *alumbre.*

Este medio se practica hasta en el dia. El alumbre o sulfato de alúmina al arrojarse al agua es descompuesto por el carbonato cálcico de ésta, por convertirse el anhidrido carbónico en carbonato cálcico e hidrato de alúmina que acompaña a las sustancias en suspension i se precipita formando un sedimento. Unos 400 milígramos de alumbre finamente pulverizados bastan para un litro de agua, clarificándola en pocos minutos (1).

La cal sirve para precipitar los bicarbonatos alcalino-térreos de hierro i manganeso, por la fijacion del anhidrido carbónico libre. Resulta este medio poco práctico, pues por lo comun, pierde el agua su potabilidad. Se usa en las fábricas para librar el agua de sales calcáreas.

El percloruro de hierro, en dósis de 6 gotas por litro de agua, con 3 c.c. de solucion de bicarbonato sódico, produce reacciones enérjicas. Un agua que contenia 5 milígramos de materia orgánica i 24,500 jérmenes, se redujo a 3 milígramos de las primeras i a 1,700 jérmenes (2). Por este medio se consiguio desterrar en Africa una epidemia de diarreas que habia resistido a todos los tratamientos.

La solucion alcohólica de yodo, en dósis de 7 gotas por litro, in-

(1) MAX RUBNER. *Tratado de Hijiene*, tomo I, páj. 446.
(2) AVILÉS ARNAU. *La Casa Hijiénica*, páj. 279.

Digitized by Google

corporándole despues otra solucion de hiposulfito de sodio al décimo, produce resultados análogos a los anteriores.

El ácido cítrico, al 1 por 100, es una medida de alta prevencion contra el cólera. Análogos resultados produce la accion de los ácidos sulfúricos i tártrico.

El sistema Lapeyrère purifica a la vez que esteriliza. Se funda en la oxidacion de las materias orgánicas i jérmenes por una solucion compuesta de 3 gr. de permanganato de potasa, 10 de alumbre sódico, 9 de carbonato de sodio i 3 de cal. Las dósis de 25 centígramos basta para un litro de agua.

La purificacion de las sustancias minerales requiere tantos procedimientos diferentes como aguas diversas se presenten. Pueden consultarse estos diversos métodos en las obras de M. M. Debauve et Imbeaux (1) i de Max Rubner (2).

Se comprende que en cada caso resulta la purificacion química delicada i costosa. Antes de proceder a ella es menester efectuar un análisis cuidadoso de las aguas.

Su empleo requiere por lo comun aparatos especiales que seria largo enumerar. Se lo practica mas bien en pequeño, en cada casa, en tiempo de epidemias, que en grande escala.

IV

Los PROCEDIMIENTOS FÍSICOS de purificacion del agua son los siguientes:

A).—*Conjelacion.*—La conjelacion del agua se la ha considerado como un método de purificarla, aunque al decir de Max Rubner, sin fundamento, pues solo algunas especies microbianas existentes en ella son perjudicadas por el frio (3). En realidad las impurezas minerales desaparecen en su mayor parte, pero la materia orgánica i los microbios subsisten siempre: segun esperiencias hechas en Massachusets, la materia orgánica desaparece en la proporcion de 20% i los microbios en 15% solamente (4).

B).—*Esterilizacion por el calor.*—Haciendo abstraccion de la

(1) DEBAUVE ET IMBEAUX. *Distributions D'Eau*, tomo I, páj. 643.

(2) MAX RUBNER. *Tratado de Hijiene*, tomo I, páj. 445.

(3) MAX RUBNER. *Tratado de Hijiene*, tomo I. páj. 444.

(4) DARIES. *Distributions D'Eau*, páj. 231.

Digitized by Google

materia orgánica o mineral disuelta en el agua, ésta puede purificarse del todo mediante la esterilizacion. Todos saben en el dia que las especies microbianas perecen a las temperaturas elevadas; por otra parte, las materias en suspension se depositan al convertirse el agua en vapor. Calentando, pues, esta, a una temperatura de 120° se purifica el agua de todo microbio, ya que no hai ninguno que resista dicha temperatura, i se le libra al mismo tiempo de sus impurezas. El procedimiento a que hace-

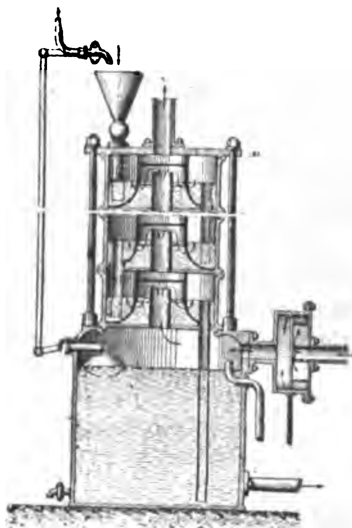


Fig. 191

mos referencia se aplica a aguas mui impuras, o en tiempo de epidemias. Es, por otra parte, un sistema netamente particular ya que su costo elevado, por el combustible necesario, impide aplicarlo a grandes masas de agua.

Existen varios sistemas que conducen a esterilizar el agua, los que pueden consultarse en detalle en la obra de M. Imbeaux (1) i en la de M. M. Debauve i Imbeaux.(2).—Veremos los dos siguientes:

---

(1) IMBEAUX. *L'Alimentation en Eau et L'Assainissement des Villes*, tomo I, páj. 195.

(2) DEBAUVE ET IMBEAUX. *Distributions D'Eau*, tomo I, páj. 633.

Digitized by Google

En el *esterilizador Chevalet* (fig. 191) el agua entra por el embudo superior i desciende lentamente por los diversos compartimentos hasta el inferior. El vapor sigue una marcha inversa indicada por las flechas ascendentes; habiendo penetrado por la tuberia superior de la derecha, atraviesa la masa de agua formando burbujas, i, quitándole sus impurezas sale por la parte superior. Es este un aparato en que se utiliza el vapor producido por otras máquinas, que por tanto, resulta mui económico en las industrias. Libra, sobre todo, el agua del carbonato de cal.

El esterilizador Rouart, Geneste et Herscher (fig. 192), consta sumariamente de una caldera, uno a dos serpentines, un recipiente clarificador i un aparato compresor. Funciona bajo presion. El agua se eleva a la temperatura de 120° a 130° sin evaporacion, circulando en torno de los serpentines en cuyo interior se en-

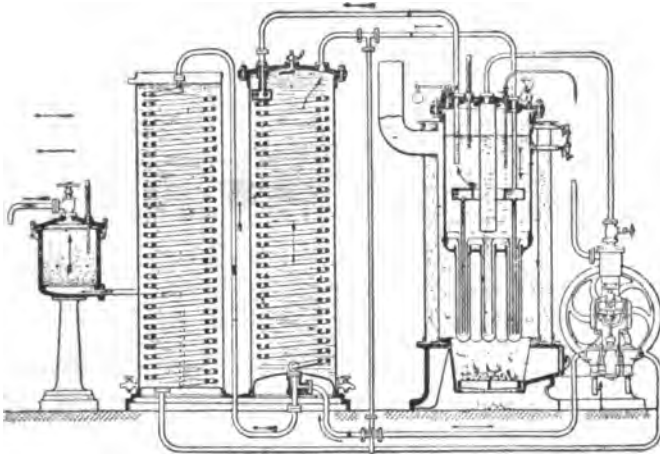


Fig. 192

cuentra el agua por esterilizar, i sale a una temperatura solo 2 o 3 grados superior a la que tenia. Se forma así un circuito de agua, como se ve en la figura siguiendo las flechas.

Este aparato obra sólo sobre las especies microbianas, ya que no permite el depósito de las sustancias en suspension i disolucion. Se lo combina así a fin de que el agua no pierda los gases

Digitized by Google

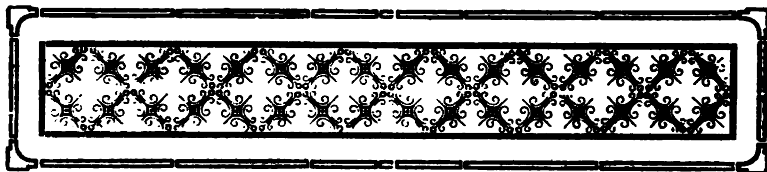
disueltos, que lo harian desagradable para la bebida, como sucede en la simple ebullicion del agua, método empleado para convertir en potable el agua de mar.

La purificacion completa del agua comprenderia, pues, filtrarla primeramente, tratarla químicamente despues i en seguida esterilizarla.

Hoi dia se esteriliza el agua en algunos servicios públicos por medio de la electricidad i del ozono, que tiene notables propiedades bactericidas.



Digitized by Google



Capítulo XXI

Calefaccion por medio del Agua (1)

SUMARIO

Jeneralidades.—II. Calefaccion a Baja Presion.—III. Calefaccion a Alta Presion.

I

La calefaccion por medio del agua caliente está fundada en el hecho que a igualdad de volúmen ésta pesa ménos que el agua fria

Aunque inferior al vapor, el agua es un vehículo de calor mas poderoso que el aire.

Para elevar un kilógramo de agua de 0 a 100° se necesita igual calor que para elevar en la misma temperatura 4.20 kiló-

(1) BIBLIOGRAFÍA.—BARBEROT. *Construction Civiles*, páj. 553.—BARRÉ. *Calefaccion*, páj. 57.—AVILÉS. *La Casa Hijiénica*, páj. 247.—JONES. *Heating By Hot Water*, páj. 7.—DAVIS AND DYE. *Plumbing and Sanitation*, tomo I, páj. 225.—LAWLER. *Modern Plumbing, Steam and Hot Water Heating*, pájina 172.

Digitized by Google

gramo de aire, de donde se deduce que un kilógramo de agua cuando pierde 1° de calor, produce igual aumento de 1° en 4.20 kilógramos de aire; i como el agua es 770 veces mas pesada que el aire, el calor perdido por un litro de agua aumentará en otro tanto la temperatura de $770 \times 4.2 = 3.274$ metros cúbicos de aire. Tal es el fundamento de este sistema de calefaccion.

Él se practica por medio de una série de cañerías que forman un circuito, cerrado en una caldera.

Las ventajas jenerales de este sistema son la regularidad con que funciona, dar temperaturas moderadas, i si se emplean estufas de agua, intercaladas en el circuito, obrar por radiacion; ademas no altera ni vicia el ambiente i es un buen auxiliar de la ventilacion.

Segun la temperatura del agua se le divide en baja i alta presion. Algunos distinguen un sistema a media presion.

II

La CALEFACCION A BAJA PRESION se practica como sigue:

Una caldera nstalada en el sótano o punto mas bajo del edificio (fig. 193), calienta el agua, la que asciende en el circuito, ya lleno de agua fria, a un *depósito de espansion,* colocado en el punto mas alto del mismo. De este depósito salen cañerías que pasan por las piezas de los diversos pisos de la casa, i que vuelven a la caldera. En las piezas que se necesita calentar, las cañerías constituyen estufas que aumentan el calor con su mayor desarrollo de cañerías.

El depósito de espansion debe tener una capacidad igual a 0.045 del total del agua en circulacion.

Calentada el agua de 60 a 90° trasmite de 360 a 600 calorías por metro cuadrado i por hora.

El agua sale de la caldera a 90° i vuelve a ella a 30°; la temperatura media no pasa pues de 60° lo que proporciona 400 calorías por hora i metro cuadrado de superficie de calefaccion. Llamando pues M al número de calorías necesarias, se requerirán $\frac{M}{400}$ metros de superficie de calefacion.

Segun M. Planat, fluctuando la temperatura del agua de 90° a 30° i siendo la capacidad calorífica del agua igual a la unidad,

Digitized by Google

(1 kilo dá 1 caloría al elevárselo 1°) al pasar cada metro cúbico de 90° a 30° habrá desprendido.

1.000 (90 — 30) = 1000 × 60 = 60.000 calorías.

cantidad total de la cual no se utilizan mas de 50.000.

Deben circular, por tanto $\frac{M}{50.000}$ metros cúbicos de agua por hora para suministrar las *M* calorías necesarias.

Las cañerías se la usa por lo comun de fundicion; su diámetro depende de la superficie de calefaccion i del desarrollo del cir-

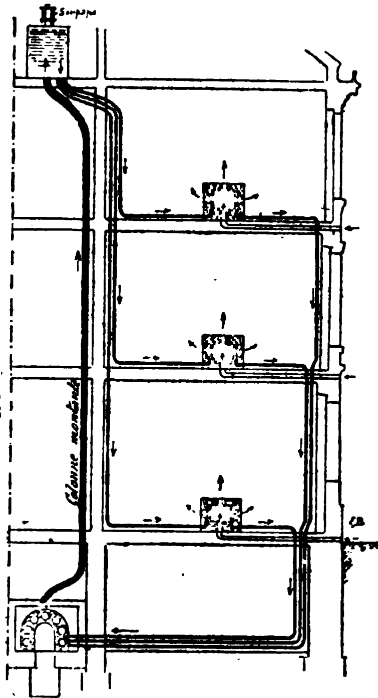


Fig. 198

cuito; para 10 mts. cuadrados de dicha superficie el diámetro interior varía de 75 a 120 mm. Este diámetro, grande en realilidad debilita i complica la construccion de pisos i murallas que son sus ubicaciones preferentes. Es importante dejar aparatos (caldera, depósito de espansion i estufas) que permitan reducir

Digitized by Google

el diámetro a 4 o 5 centímetros; pero cuando convenga estinguir el fuego por la noche i conservar a pesar de esto las piezas de habitacion lijeramente caldeadas, débese, por el contrario, aumentar los diámetros; i con ello el volúmen del agua que se pone en movimiento.

Las calderas son de construccion sencilla, i fácil i seguro manejo. Se les asigna la mayor superficie de calefaccion posible; por esta razon se emplean de preferencia las tubulares i de hervidores. La capacidad de la caldera llega hasta 35 litros por metro cuadrado de superficie de calorífero, cuando la calefaccion se hace con carbon de piedra. Para calentar 100 mts. cúbicos se requiere 0.4 a 0.6 mt. cuadrado de superficie en contacto con la llama del hogar, i 0.027 a 0.03 de superficie de parrilla.

Las estufas de aguas o caloríferos locales son cajas tubulares constituidas por dos cilindros de palastro en cuyo hueco circula el agua. Se aprovecha mejor el calor disponiendo dentro de ellos una série de tubitos transversales, abiertos en sus dos estremos, por los cuales pasa el aire de la sala.

En algunos sistemas, para que el agua no pueda entrar en ebullicion, se dispone en el depósito de espansion un tubo cuyo orificio de entrada está al nivel correspondiente a la altura que mide el líquido cuando su temperatura llega a 95°; si por una causa cualquiera pasa de este límite, el agua entra en el tubo i llena un recipiente relacionado o conectado al rejistro de entrada del aire en el hogar; por el aumento de peso baja el recipiente, cierra el rejistro i se modera la actividad de la combustion.

Por fin, en los conductos de entrada i salida en cada habitacion se disponen llaves que permiten reglar la calefaccion o localizarla en cierto número de habitaciones.

Inconveniente de este sistema es que el agua solo puede enviársela a pequeñas distancias horizontales de la caldera. Tiende a evitar este defecto el aparato Pomier Delaposte.

III

La CALEFACCION A ALTA PRESION ha sido ideada en Inglaterra por Perkins e importada a Francia por M. Gandillot. Hé aquí el principio en que se funda: (Barré).

Caliéntase cierta cantidad de agua en un sistema tubular cerrado; sustráese esta agua a la presion atmosférica de modo que

Digitized by Google

no pueda entrar en ebullicion i que se caliente mui lijero, pudiéndose así alcanzar una temperatura mui elevada, (180 a 200°), o cual corresponde a una presion de 10 a 15 atmósferas.

Distribúyese entónces este calor entre las diversas partes del edificio que se trata de caldear por una circulacion de agua en un conducto sin fin, constituido por tubos de hierro de diámetros mui pequeños, de los cuales una parte arrollada en hélice se coloca en un hogar, constituyendo una caldera tubular. A la vuelta la temperatura del agua es de unos 100°.

Las figs. 194 i 195 muestran las disposiciones del sistema Perkins i sus detalles.

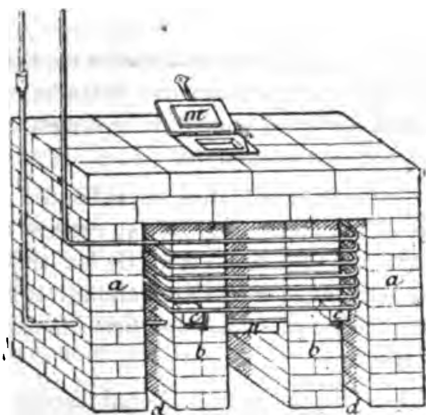


Fig. 194

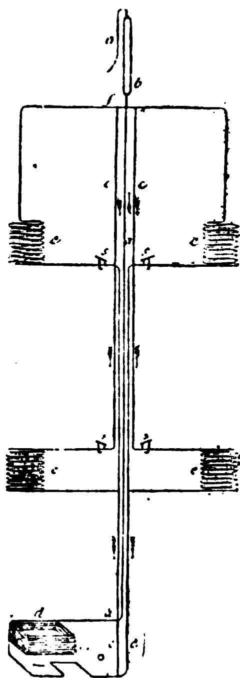


Fig. 195

En el sistema Gandillot, análogo al precedente, la caldera está formada por un tubo arrollado sobre sí mismo. de forma variable, segun la situacion del hogar. (Triangular, rectangular, etc., fig. 194). Las espiras están en contacto en una parte de su lonjitud i separadas en otra. El conjunto así formado contiene la parrilla.

Digitized by Google

Las llamas pasan por los espacios de las partes separadas i provocan una ajitacion de los gases calientes, dando lugar a una combustion mas completa; despues pasan por los conductos formados por el intervalo que existe entre las paredes tubulares i la chimenea de ladrillo del horno, i se escapan por la chimenea.

La carga del combustible se efectúa desde la parte superior del hogar. Se emplea el coke o la hulla, pero tambien se puede disponer la parrilla para quemar leña, turba i combustibles menudos.

Un horno cúbico de 1 mt. de arista puede calentar 600 mts. cúbicos de aire. Uno de m. 1.20 × 1.10 en planta i de m. 1.10 de altura puede calentar 1,000 mts. cúbicos. Finalmente, uno de m. 1.50 × 1.20 i de m. 1.30 de altura, puede calentar hasta 2,000 mts. cúbicos.

El agua que llena el serpentin se calienta cuando desciende el fuego; disminuyendo así su densidad, se eleva en la rama inferior. La circulacion del agua es debida a la diferencia de densidad entre la columna ascendente mas caliente i la columna mas fria. Esta circulacion persiste hasta que se enfría completamente el aparato.

En la parte mas elevada de la tubería va implantado un tubo *b* llamado de *espansion* (fig. 195), herméticamente cerrado i de mayor diámetro que los demas; recibe el exceso de volúmen del agua dilatada cuando el aparato está en marcha.

Los tubos son de hierro estirado i soldados en caliente; su diámetro esterior es de unos 27 milímetros, i siendo su espesor de 6 milímetros. La sesta parte del desarrollo total de los tubos está arrollada en hélice i espuesta al fuego. Para calentar 1,000 mts. cúbicos se cuenta como necesaria una superficie de calefaccion de 10 a 17 mts. cuadrados.

Los tubos corren a lo largo de las paredes de las habitaciones, producen el calor en el lugar mismo en que se utilizan e impiden las entradas del aire frio por las ventanas. Los tubos puede ubicárselos a lo largo de los zócalos (fig. 196); o detras de zócalos de palastro calado (fig. 197); o bien en el espesor del piso, entre los durmientes (fig. 198).

Los tubos reunidos en forma de serpentines *e* (fig. 195), pueden quedar encerrados en muebles de fierro o de madera, provistos de rejistros que se pueden abrir o cerrar a voluntad para modificar la intensidad del calor en la habitacion.

Digitized by Google

Estos serpentines pueden utilizarse para calentar platos, agua, ropa blanca, etc.

Un serpentin de m. 0.33 de diámetro i de 20 a 30 mts. de desarrollo presenta 2 a 3 mts. cuadrados de superficie en contacto con el fuego. Para 1 mt. de serpentin, se cuentan 23 centímetros de superficie total de parrilla, que dan 7 a 12 centímetros cuadrados de superficie libre.

Poniendo los serpentines en comunicacion con el aire puro esterior, este aire llega a la habitacion despues de haber adquirido la temperatura conveniente.

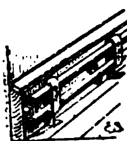


Fig. 196



Fig. 197

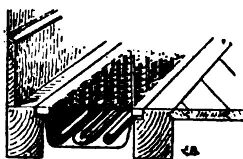


Fig 198

La circulacion a alta presion es la mas económica i la que permite caldear las habitaciones mas apartadas de la caldera—unos 200 mts.—Gracias a la elevacion de temperatura en los caños. Por esto, miéntras el sistema anterior se usa de preferencia en las casas, éste se adopta en los grandes edificios.

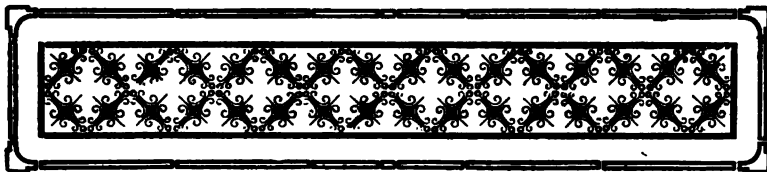
Uno i otro tienden a ser reemplazados en el dia, usándose la calefaccion a vapor en edificios de importancia, i la de aire caliente, mas económica i sencilla en las casas particulares.

Un importante periódico *"La Revue Industrielle"* trae en uno de sus últimos números un interesante estudio de M. Rouquaud, relacionado con esta materia. Se titula: *La ventilation d'hiver dans les appartements chauffés par l'eau chaude a basse pression.* Se estudian en él los efectos de cada sistema de calefaccion sobre la impurificacion del aire de las habitaciones, llegándose a la conclusion que el agua caliente a baja presion es la que produce efectos ménos funestos.



Digitized by Google

Digitized by Google



Capítulo XXII

Avaluacion del Consumo del Agua

SUMARIO

I. Sistemas de vender el agua: Caño libre, Llave de aforo, Medidores.—II. Medidores o contadores de velocidad i de volúmen; sus características principales. Diversos tipos de ámbas clases.—III. Medidores empleados por la Empresa de Agua Potable de Santiago i por la Inspeccion Jeneral de Agua Potable i Saneamiento.

I

En casi todas las ciudades, las empresas municipales o particulares, concesionarias del servicio de abastecimiento del agua potable, suministran el agua a los particulares por uno de los tres sistemas siguientes:

1.° *Por volúmen alzado i sin aforo* (caño libre);
2.° *Por volúmen alzado i con aforo* (llave de aforo) i
3.° *Por volúmen consumido* (contador).

En el primer caso, el propietario u ocupante de una casa paga una suma fijada de antemano, cualquiera que sea el consumo de la propiedad. Este sistema tiene para los consumidores ventajas evidentes, que, por la inversa, se traducen en sérios inconve-

Digitized by Google

nientes para la administracion del servicio, por el desperdicio inútil de agua en cada casa, ya que el propietario u ocupante no tiene interes alguno en reprimir el abuso. Así, en Paris, durante el verano del año 1881, se comprobó que el consumo ascendió a un volúmen triple del normal, a causa que en las casas se dejaba correr el agua libremente con el objeto que no se calentase en las cañerías (1).

En el segundo caso, una llave como la de la fig. 199, llamada *llave de aforo*, deja pasar un volúmen determinado de agua en 24 horas, correspondiente a la concesion convenida de un número determinado de litros por dia. Complemento de la instalacion domiciliaria, es, en estos casos, un depósito en el que se reune el agua, a fin de poderla aprovechar en la forma i modo necesario al consumidor.

La llave de aforo tiene, por lo comun, tres cuerpos, que con sus orificios de diferentes dimensiones permiten regular la corriente i fijar el gasto en un tiempo determinado. La de la fig. 199, es el tipo Vuillot, en el cual cada cuerpo tiene dos orificios; se pueden poner en línea recta las cabezas de cada cuerpo, a fin de encerrarlos en una pieza metálica provista de una ranura *ad hoc;* en dicha posicion entra tambien en otra ranura el anillo superior de la derecha en el que se coloca un candado.—El tipo de la fig. 200,

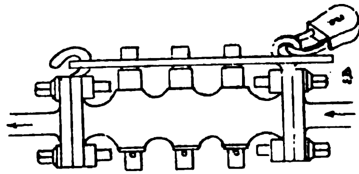


Fig. 199

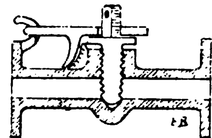


Fig. 200

ideada por M. Barberot, presta análogos servicios. En él, cada cuarto de vuelta del tornillo central corresponde a un cierto volúmen de agua (2).

Los contadores concilian la libertad absoluta en el consumo, que restrinje el sistema anterior, con la posibilidad de un control constante i seguro: el consumidor paga lo que consume.

(1) BECHMANN. *Distributions d'Eau et Assainissement*, tomo I, páj. 541.
(2) BARBEROT. *Constructions Civiles*, páj. 572.

Digitized by Google

II

Las dificultades de tener un CONTADOR O MEDIDOR que reuna las condiciones requeridas son de consideracion. Ello se prueba con la fuerza de los hechos, ya que hace cincuenta años que los constructores se injenian en llevar a la práctica un sistema que sea a la vez, simple, exacto, poco costoso i de duracion mas o ménos indefinida.

Un contador, (1) es, en suma, un motor hidráulico (rueda, turbina o máquina de columna de agua), que puesto, en movimiento por el agua misma, trasmite dicho movimiento a un marcador de agujas por intermedio de un juego de ruedas dentadas. Es necesario que el gasto de fuerza empleado en el funcionamiento de este pequeño motor sea mínimo a fin de no crear una pérdida de carga sensible en la distribucion interior; que su inercia sea casi nula a fin de ponerse en movimiento i detenerse con el escurrimiento mismo; que no exija conservacion alguna, si es posible, i que pueda construirse a mui bajo precio.

Si se examina el rol que desempeña un contador, no tardará en reconocerse: 1) que debe resistir presiones considerables, 30 o 40 mts. de agua en los casos mas ordinarios i sufrir variaciones mui grandes de esta presion sin que se alteren sus órganos, ni su funcionamiento; 2) medir i rejistrar con la debida aproximacion el agua consumida cualquiera que sean sus variaciones; 3) no crear pérdida de carga sensible, máxime si solo tiene el agua la presion suficiente para alcanzar a los pisos altos de la casa; 4) añádanse a estas, condiciones especiales del lugar: deberá contar el agua mui pura, o cargada de sedimentos; en una ciudad la ventajas del consumo han de quedar de parte de la empresa, en otra de parte de los consumidores, etc....

Los contadores del agua bajo presion forman dos grandes clases: *contadores de volúmen* i *contadores de velocidad.* Aquellos cuentan el agua directamente esto es, midiendo el volúmen de agua que pasa; en éstos el consumo se avalúa indirectamente, esto es, determinan i marcan el volúmen del agua por la velocidad con que pasa. Los primeros presentan una o varias capacidades rigurosamente determinadas que se llenan de agua i se vacian alternativamente, i los segundos constan de una rueda de paletas o de aletas, o de una turbina en que el paso del agua determina la rotacion de un árbol; son pequeños i poco costosos; ocasionan

(1) BECHMAN *Distributions D'Eau et Assainissement*, tomo I, páj. 545.

Digitized by Google

una pérdida de carga insignificante, pero su precision es mui inferior a los de volúmen, sobretodo, tratándose de gastos pequeños; su sensibilidad es mediocre, su inercia mui grande, no rejistran los gastos pequeños, i no se detienen junto con haber cesado el paso del agua. Por la inversa, los contadores de volúmen son mas precisos, dan las indicaciones mas exactas, no dejan escurrir agua que no se haya medido, pero ocupan mas lugar, exijen un ajustaje mas cuidadoso de sus piezas, dan lugar a frotamientos que se traducen en pérdida de carga i cuestan jeneralmente mas caro. El público i las empresas dispensaron durante mucho tiempo sus favores a los de velocidad, pero hoi dia existe una tendencia universal a cambiarlos por los de volúmen, cuya fabricacion ha progresado notablemente. (1)

Un contador de volúmen, estando nuevo, produce una pérdida de carga de 0.90 a 1,00, lo que se eleva con el uso por las incrustaciones. Un contador de velocidad ocasiona una mucho menor, variando notablemente segun la clase i dimensiones. (2)

Los principales contadores de volúmen son los tipos *Standard Kennedy*, *Frager*, *Prost*, *Taylor*, *Bonna*, *Schreiber*, *Samari*. *Débenoi*, *Jacquet*, *Desplechin-Mathelin*, *Demest-Linde*, *Pichering*, *Pould Roux*, *Pert*, *Langais*, *Becker*, *Koeber*. Los principales tipos de velocidad son los *Faller*, *Siemens*, *Taylor*, *Adamson*, *Witt*, *Everett*, *Dreyer*, *Rosenkrauz*, *Droops*, *Lespolder*, *Kröger*, *Germuts*, *Michel*, *Ducrenne*, *Wolf*, *Boneford*, *Valentin*.—Pueden consultarse la jeneralidad en las obras de Perdoni (3) de Debauve e Inbeaux (4) i de Claus i Poinsard (5).

III

La Empresa de Agua Potable de Santiago usó primeramente el tipo *Siemens*, despues el *Meinecke*, i actualmente el *Standard*. Los dos primeros son de velocidad i este último de volúmen. Pueden verse en el Apéndice condiciones de consumo en el reglamento respectivo.

---

(1) CLAUS ET POINSARD.—*Le Compteur D'Eau*, páj. 29.
(2) *La Technique Sanitaire*.—N.° de Junio de 1906.
(3) PERDONI.—*Hidráulica aplicada*, páj. 310.
(4) DEBLAUVE ET IMBEAUX. Tomo I. páj 225.
(5) CLAUS ET POINSARD. *Le Compteur D'Eau*, parte final.

Digitized by Google

El tipo *Siemens* es de turbina. Los contadores de esta claclase, fig. 201, pueden ser de turbina centrífuga o centrípeta, denominacion que corresponde a pasar el agua en ellos del centro a la periesferia, o de ésta al centro. La figura, representa el *Michel* usado en Paris i adoptado para las ciudades de provincia por nuestra Inspeccion Jeneral de Agua Potable i Saneamiento.

Volviendo al tipo *Siemens*, diremos de él, que es una turbina de eje vertical i centrífuga en la cual pasa el agua por canales curvos, muy estrechos, lo que produce una sensible pérdida de carga por ofrecer una seccion reducida con respecto a la pieza de ajustaje por donde entra el agua; de esto proviene tambien que

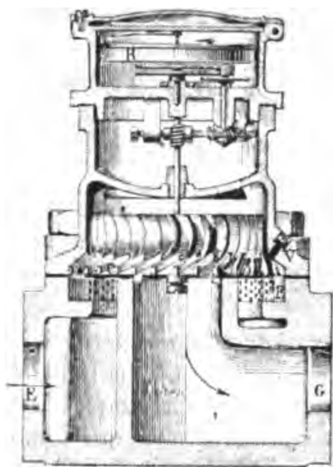


Fig. 201

los canales se obstruyan parcialmente cuando el agua tiene sales incrustantes; i que los desgaste si arrastra arena, con lo cual se desarregla el aparato. Es un contador talvez algo perezoso para pequeños escurrimientos i que sigue marcando cuando ha adquirido mucha velocidad, aun cuando se detenga el agua.

El contador *Meinecke* (fig. 202), es mas sencillo i mas barato. El aparato motor que lo constituye, una rueda de paletas de eje vertical, presenta en mucho menor escala los defectos del anterior; es bastante exacto para los gastos grandes, no así para los pequeños, defecto comun a todos estos tipos. Como el ante-

Digitized by Google

rior, presenta especialmente el incoveniente de no ser un aparato sencillo i de seguir pasando el agua cuando se descomponen o cuando se quiere sujetar alguna de sus piezas.

El contador *Standard*, fig. 203 es un contador de volúmen que consta de dos cilindros.

El empleo del contador tiene una gran importancia en el servicio jeneral de distribucion de agua de una ciudad. No correspondiendo a nuestro objeto tratar esta materia, nos limitaremos a esbozarla someramente.

En efecto; la estadística precisa de doce ciudades de los Estados Unidos ha puesto de relieve segun una revista de fama mundial (1) que el consumo del agua aumenta en enormes proporciones en las ciudades que no han adoptado el contador, alcanzando este aumento en diez años (1890-1900) hasta el 97% en igualdad de condiciones. Por lo contrario, la supresion paulatina de las concesiones de gasto limitado reemplazándolas por el contador, ha permitido comprobar que el aumento no ha sobrepasado de los limites racionales i aun en Milwaukee se ha tenido una disminucion de 30%.

Este aumento de consumo, fuera de proporcion con el incremento de la poblacion, ha comenzado a preocupar vivamente aun a las ciudades que como New York disponen de grandes reservas.

El importante papel de evitar la pérdida inútil del agua, que tiene el contador en la actualidad, ha tenido por consecuencia exijir mayor presicion en estos aparatos. De aquí reglamentos especiales e instalaciones de ensaye, que como la recien inaugurada por el Conservatorio Nacional de Artes i Medidas de Paris, han influido grandemente en la fabricacion.

Merecen citarse especialmente los ensayos de esta oficina practicados por medio de una combinacion injeniosa (2) sobre los contadores "Hélice". Bajo una pérdida de carga de 10 mts. i en contadores de 50 a 500 mm. de diámetro, se efectuó toda clase de esperiencias, comprobándose que el de 200 mm. daba un error por exceso de 2,23% a 4,17% para gastos de 108 a 328 m^3 por hora.

Hemos dicho que la falta de sensibilidad del contador aumen-

(1) *Engineering News*, N.° de Abril de 1901.
(2) *La Technologie Sanitaire*. núm. de 1.° de Mayo de 1905.

Digitized by Google

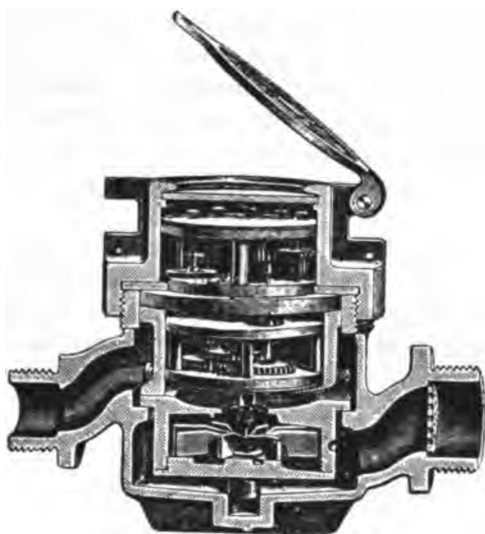


Fig. 202

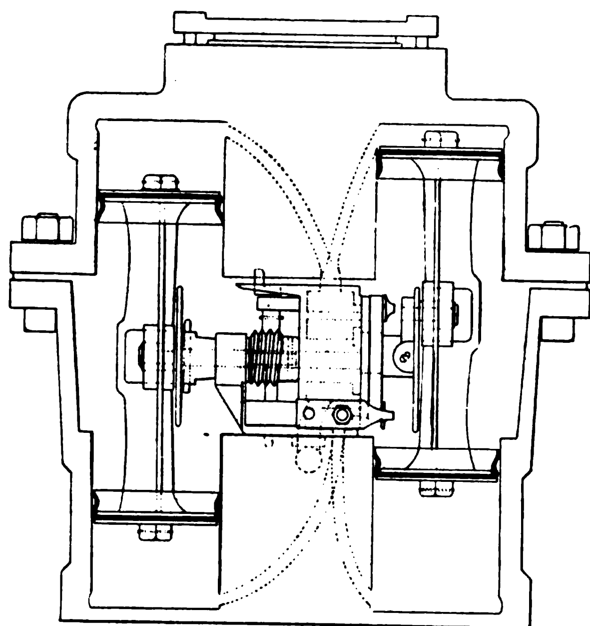


Fig. 203

Digitized by Google

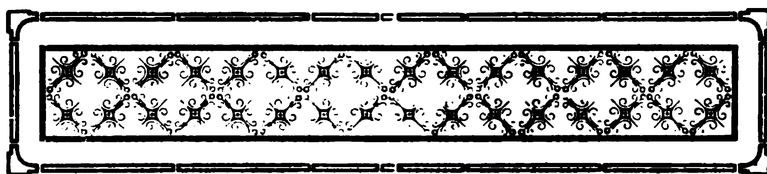
ta cuando está destinado a grandes gastos. De aquí la combinacion *Eisner* compuesta de un contador grande i uno pequeño (por lo comun 150 i 40 mm. de diámetro), que ha sido patentada en varios paises i que segun los ensayos del Conservatorio de Paris, logra limitar los errores entre 1.62% i 0.59% para gastos horarios de 11 a 116 m^3 Los errores son todavía por defecto i no por exceso (3).

La importancia que tiene el funcionamiento correcto de los contadores, ha exijido la aplicacion de severos reglamentos dictados desde hace poco en Paris i otras ciudades. Pueden consultarse en las obras de MM. Claus i Poinsard varios de ellos, de los cuoles nosotros damos el de Paris en nuestro Apéndice (1).

(3) *La Technique Sanitaire*, núm. de Marzo de 1906.
(1) Claus et Poinsard, *Le Compteur D'Eau*, páj. 51.



Digitized by Google



Capítulo XXIII

Instalacion del Servicio de Abastecimiento de Agua (2)

SUMARIO

I. Instalaciones de agua potable con o sin estanque de distribucion.—Instalaciones de agua de riego.—II Diámetros de las cañerías domiciliarias.—III. Servicio de incendios.—IV. Conexion con la red pública.

I

Toda instalacion requiere ciertas condiciones para su buen servicio; i ademas, buen número de precauciones indispensables a fin de ponerse a cubierto de los numerosos accidentes, por los cuales un edificio puede quedar sin agua en un momento dado. De aquí la conveniencia de proceder al estudio i confeccion de un plan fijo al efectuar la instalacion del abastecimiento de agua.

Las disposiciones jenerales de ésta varian con el carácter del

(2) BIBLIOGRAFIA.—BARBEROT. *Constructions Civiles*, páj. 561.—DENFER, *Plomberie*, pájs. 36 i 197.—AUCAMUS. *Plomberie*, páj. 213.—DARIES. *Distributions D'Eau*, pájs. 436 i 447.—AVILES *La Casa Hijiénica*, páj. 326.—BECHMANN. *Distributions D'Eau*, *Assainissement*, páj. 565. tomo I.—BARRE. *Distribucion de Agua*, *Saneamiento*, páj. 11.

Digitized by Google

edificio, con el sistema de consumo i con las condiciones de presion del servicio público. Así una fábrica que requiera gran cantidad de agua a ciertas horas; un teatro ubicado en cierta parte de una ciudad en donde la presion es deficiente; o una casa en que el consumo se pague por llave de aforo, requeririan irremediablemente un depósito destinado a almacenar el agua, el que aun necesitará, aparatos elevadores de este elemento si el servicio público no tiene la presion necesaria para llegar a aquél. En cambio, en una casa en que el consumo se hace por medidor i que esté ubicada en un barrio con suficiente presion, la instalacion se reducirá a los límites mas sencillos.

En los primeros casos, la cañería matriz en el interior del inmueble tomará una direccion vertical constituyendo lo que se llama *columna montante* o *ascendente* hasta llegar al depósito. De éste partirá una *columna descendente* que se ramificará en plano i en elevacion a fin de llevar el agua a todos los puntos necesarios. El diámetro del primer conducto será mayor o igual que el correspondiente al gasto, si la aduccion de agua al depósito es intermitente o contínua. El espesor de estas cañerías no será tampoco igual, ya que el de la columna ascendente debe soportar la presion máxima del servicio público, en tanto que la descendente soportará solo la presion resultante de la altura del depósito, ya que ésta es la que determina la carga sobre todos los orificios.

En el segundo caso, la disposicion jeneral es mas simple: un solo conducto, parte horizontal i parte vertical, servirá a la vez todos los artefactos i llaves; salvo el caso que sea necesario disponer estanques moderadores de presion en cada piso, en cuyo caso, el agua iria primero al estanque mas alto para abastecer desde aquí sucesivamente a los estanques inferiores pasando de uno superior a otro inferior, a la manera de cascada.

Las fig. 204, 205 i 206 se refieren a los tres casos anteriores.

En la fig. 207 tenemos, por ejemplo, una casa contigua a la calle, i seguida de un gran parque a cuyo riego es necesario atender por medio de la instalacion. Efectuado el cálculo del agua necesaria, en vista de las cifras dadas anteriormente, supongamos que se requieran 2,000 litros diarios. Esta cantidad será necesario almacenarla en un depósito *R* cuya elevacion nos la dará la altura a que pueda subir el agua del servicio público, o la altura de la casa i el poder de los elevadores, si aquello es insuficiente.

Digitized by Google

Si la cañería matriz es mas bien corta i con sinuosidades acentuadas i numerosos codos, convendrá proyectarla de plomo. Si es larga i constituida por parte rectilíneas, como en la figura, seria mas ventajoso disponerla de fundicion.

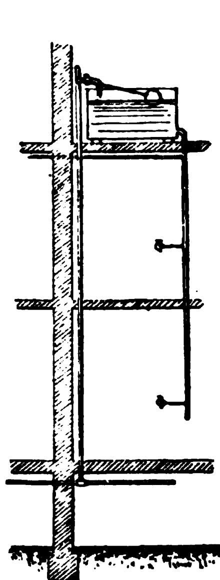


Fig. 204

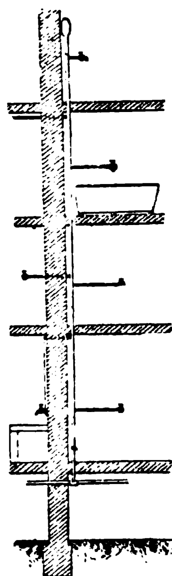


Fig. 205

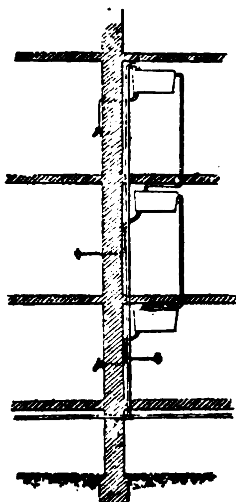


Fig. 206

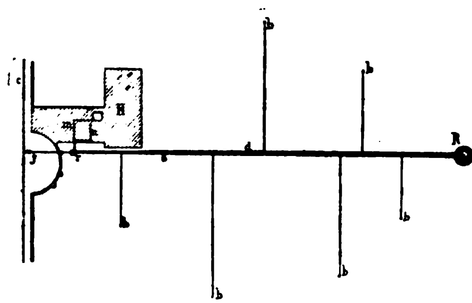


Fig. 207

La toma respecto a la calle, sobre la cual insistiremos despues, tendrá su llave bajo la vereda, o en una cámara como en la fig. 208, en la cual corresponde a dicha llave la letra *f*. En la cámara *r* e inmediatamente aguas arriba de dicha llave, se ins-

Digitized by Google

talará el purgador p' destinada a vaciar la cañería matriz a. De la cámara r, partirán las cañerías en sentido ascendente a fin de poder practicar la operacion anterior, i de poderlas limpiar, para lo cual deben constar de elementos rectos, tanto en plano como en perfil, interponiéndose pequeñas cámaras en las ramificaciones curvas de importancia.

La cañería a uniria el servicio público con el depósito. De ésta surtiría la cañería de distribucion d, destinada a repartir el agua en el parque i a llevarla a la casa. Se puede servir ventajosamente de todo o de parte de la misma escavacion para ámbos conductos, la pendiente iria constantemente en descenso desde el depósito a la cámara r en donde termina en el purgador p''. El ramal m, que debe alimentar el pequeño estanque de la casa

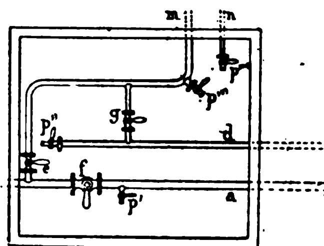


Fig. 170

(supuesto necesario) arrancaria del conducto d dentro de la cámara, por intermedio de la llave g. La cañería de alimentacion m tendria pendiente ascendente en su trayecto hácia el depósito: en su punto mas bajo, dentro de la cámara, se colocaria el purgador correspodiente p'''; De este depósito saldria la cámara n (fig. anterior) con ramales a todos los puntos necesarios i con pendiente descendente hácia la cámara, en donde terminaria en el purgador p''''.

Con el fin de prevenir la ruptura de las cañerías a i d, o una descompostura en el depósito jeneral R, se uniria tambien la cañería m con la cañería de toma, por intermedio de la llave e. En esta forma las tres llaves i los cuatro purgadores podrian aislar i desaguar toda la red de distribucion i alimentacion.

Si no es posible dar a las cañerías una pendiente constante, se efectúan los cambios de ésta dentro de cámaras, colocándose

Digitized by Google

siempre un purgador en el estremo mas bajo, i una llave para la salida del aire en el mas alto.

Entrando a considerar la instalacion de las columnas ascendentes i descendentes en una casa, tenemos en el caso mas sencillo el cróquis da la fig. 209. La cañería de toma tendria $\frac{0.025}{0.040}$ (1). Esta conduciria a un medidor de 0.020 (existe conveniencia en que sea de un número menor). Del contador partiria una cañería de $\frac{0.020}{0.034}$ al alimentador de distribucion, si por tratarse de varias casas de diversos pisos, o de varias de uno solo

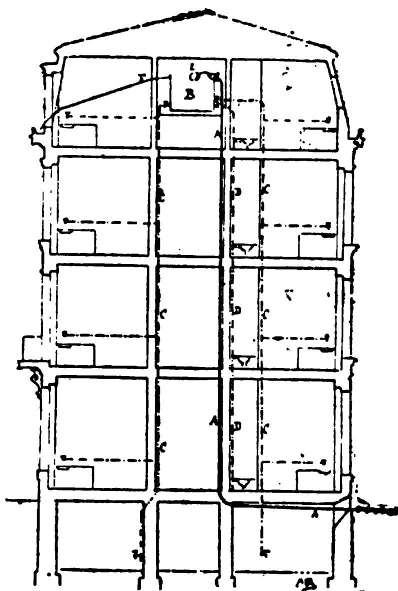


Fig. 209

(un piso cada casa) hubiera lugar a él. La columna ascendente al depósito tendria aquel mismo diámetro. Del depósito partirian a lo ménos tres cañerías con diámetros mínimos de $\frac{0.013}{0.025}$ a los estanques de *Water Clossets*, las cocinas i a los baños i lavatorios.

(1) Indicamos así los diámetros interior i esterior.

Digitized by Google

Jeneralmente se acepta el diámetro de las cañerías segun los orificios o llaves que están destinadas a servir.

II

De una reciente comunicacion, hecha por el director de la Compañía Jeneral de Aguas, de Paris, al presidente de la Sociedad Central de Arquitectos, resulta que el DIÁMETRO DE LAS CAÑERÍAS matrices domiciliarias, bajo el cual no conviene descender so pena de tener un servicio mal asegurado, debe estar en conformidad con la tabla que sigue (1)

0.020	m. para	alimentar		10	llaves
0.027	„	„	„	15	„
0.040	„	„	„	40	„
0.060	„	„	„	130	„

III

La fig. 210 representa la instalacion destinada al SERVICIO DE INCENDIO de un teatro en Paris. Cuatro columnas montantes *a*, *b*, *c*, *d* de 0.06 de diámetro son alimentadas por una cañería de

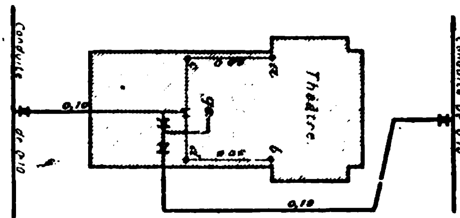


Fig. 210

0.10. Cada columna alimenta tres grifos, uno en cada piso de la sala de espectáculos. Una quinta columna *g* de 0.10, termina en cuatro ramificaciones de 0.04 con las cuales se puede aislar el fuego en el palco escénico i bastidores. Una segunda cañería de 0.10 puede alimentar todo el servicio en caso que no pueda usarse la primera.

(1) *La Plomberie Sanitaire.*—N.° de 15 de Mayo de 1905.

Digitized by Google

La fig. 211 representa la instalacion del servicio de estincion de incendios con que cuenta el Teatro Municipal de Santiago: *a* i *b* con columnas montantes de 4" (0.100 m.) dotadas de un grifo en cada uno de los pisos de la sala; *c*, es una gran columna de 6" (0 150 m.) que alimenta un telon de agua destinada

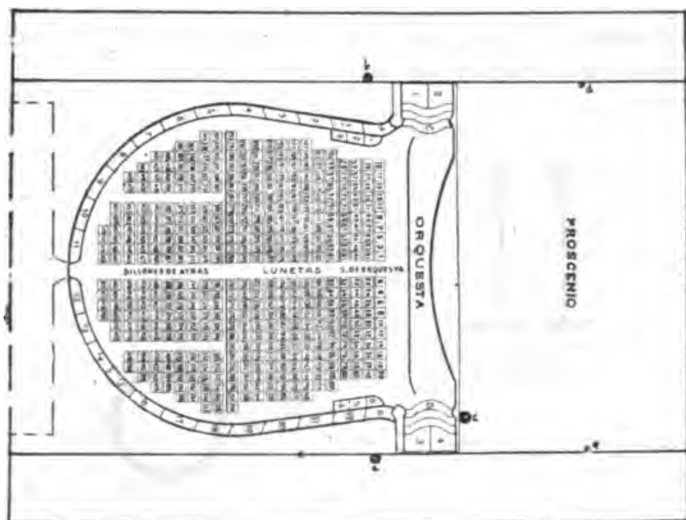


Fig. 211

a impedir el paso del fuego entre la sala i el procenio; *d*, *e*, *f* i *g* son otras columnas montantes dotadas de grifos en cada piso de bastidores, camarines, tramoya, etc.

IV

La TOMA EN LA CAÑERÍA DEL SERVICIO PÚBLICO es una cuestion importante en toda distribucion particular. Ella comprende la cañería que conecta aquella con el medidor. Se la hace de plomo cuando el diámetro es pequeño i la presion no es mui considerable, pues, este material puede tomar diversas direcciones sin necesidad de recurrir a piezas especiales. La coneccion se efectúa, como sabemos, por medio de una curva de bronce. Antes del medidor se instala una llave comun, de orificio o de tornillo, a fin de poder cortar el agua cuando sea necesario.

Digitized by Google

Cuando la presion es mui considerable i el diámetro superior a 2" (0.051 mt.) se reemplaza la cañería de plomo por cañería de fierro, i la llave comun por una llave de volante o de vástago que se coloca bajo la vereda.

Las figs. 212 i 213 indican las disposiciones adoptadas segun sean las distancias relativas de la cañería pública i de la llave, pues, como se sabe, muchas veces queda aquella bajo la vereda i mui próxima a la casa. Hoi dia se sigue la tendencia de colocar todos estos servicios bajo las veredas.

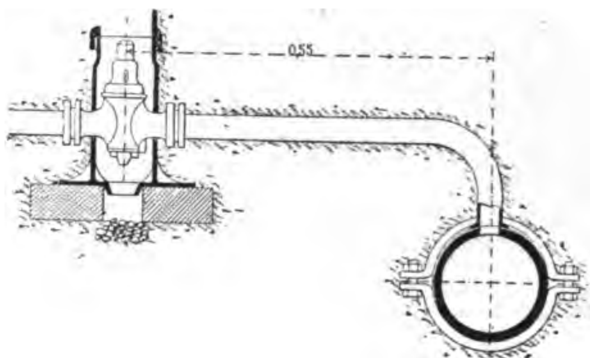


Fig. 212

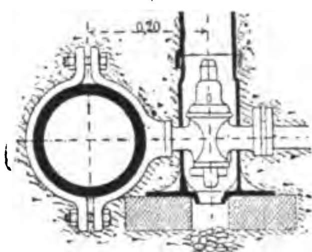


Fig. 213

Cuando el diámetro de la cañería domiciliaria es mayor de 3" (0.068) i el de la cañería pública considerable, por ejemplo, 0.60 o 0.080 mt., la toma se efectúa por medio de un collar de toma, destinado a dar seguridad al conjunto, él se vé en las figuras.

Digitized by Google

Llaves de detencion análogas a las anteriores se colocan en diversos puntos de la instalacion a fin de poder aislar una seccion en un momento dado.

Nada tenemos que agregar a lo dicho en la primera parte sobre el trabajo de plomería.



Digitized by Google

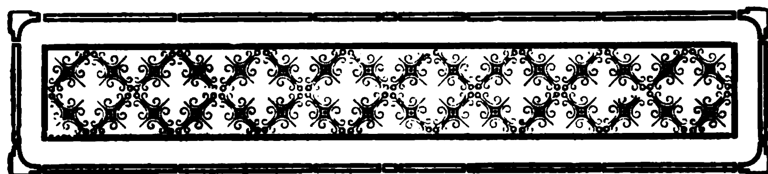
Digitized by Google

Tercera Parte



Administracion i Reglamentacion

Digitized by Google



Capítulo XXIV

Accion del Estado o de la Autoridad Municipal

SUMARIO

I. La libertad individual i el derecho de la colectividad.—II. La Estadística i la construccion de las Instalaciones Domiciliarias.—III. La mortalidad en Santiago.—IV. Accion del Estado i medios que la constituyen.

I

La libertad individual tiene un límite que la restrinje: el derecho de los demas, tan sagrado como ella.

En su nombre se ha pretendido justificar la obstruccion a las leyes i disposiciones administrativas tendentes a asegurar el saneamiento de la casa. Pero los paises que se han dejado seducir por semejante miraje, han aprendido con la elocuencia de los hechos, cuánto valen ante ellos las concepciones empíricas de dicha libertad. En efecto; han acrecentado la escala de su mortalidad, la cifra de los nacimientos ha descendido a límites considerables, i aminorando las fuerzas de la clase obrera le han multiplicado las dificultades de la existencia.

La *libertad de infestarse i de morirse* no puede ser invocada

Digitized by Google

dado nuestros conocimientos actuales sobre la jeneracion i propagacion de las enfermedades infecciosas; ya que a los moradores de un barrio asiste el mas perfecto derecho de vivir sin las alteraciones que en su salud habrá de producirles la neglijencia del que invoque dicha libertad.

"Nadie tiene el derecho por su dejacion o por su ignorancia, ha dicho M. Lambert (1), de crear un daño a su vecino o impedirlo de recibir un beneficio al que puede lejítimamente aspirar... pues, si la alcantarilla privada se establece de manera defectuosa, se convertirá en un foco de infeccion; sus miasmas corromperán la atmósfera i la alcantarilla pública, i se comprometerá así los resultados que tuvo en vista el Estado al proceder a su construccion.

"Mas que ningunas otras, la leyes sanitarias, dice Palmerg (2), atacan la libertad individual, porque para ser eficaces deben restrinjir necesariamente la inviolabilidad del domicilio. Para asegurar de que se observan es preciso, en efecto, visitar las casas i patios, hacer desinfectar las habitaciones, etc. Ahora bien, en ninguna parte se halla tan arraigada la idea de la libertad individual i de la inviolabilidad del domicilio, como entre los ingleses. Poseen la constitucion del *Habeas Corpus*, i el proverbio *my house is my castle*, (mi casa es mi castillo) enseña con harta evidencia la opinion que todo ingles tiene de sus derechos. Esto no impide que se someta con solicitud a leyes que le quitan una parte de esta libertad. La razon es que para un ingles la voz *libertad* no es una palabra vana, sino que, por el contrario, designa todo lo que puede garantir al individuo i librarle de los inconvenientes i peligros inherentes a la vida en sociedad".

De aquí la accion del Estado, a fin de encuadrar la libertad personal dentro de los derechos que corresponden a los demas.

Nuestros catedráticos de Derecho han emitido, con rara uniformidad, opiniones mui concretas a este respecto, las que no resistimos al deseo de estamparlas en nuestro trabajo.

El señor Amunátegui Rivera que ha gozado de tan espectable situacion en la enseñanza superior i en la política interna i esterna de nuestro pais, dice (3): "Es mui comun encontrar ata-

---

(1) LAMBERT. *Canalisations des Conduites des Egouts Privés*, páj. 11.

(2) PALMERG. *Hijiene Pública*, páj. 12.

(3) AMUNÁTEGUI RIVERA. *Resúmen de Derecho Administrativo*, páj. 304.

Digitized by Google

ques a esta libertad (la libertad individual) en ciertas medidas que realmente tienden a evitar a los mas los perjuicios que pueden causarle el abuso, la ignorancia, o la estupidez del menor número... Sobre ideas semejantes no se fundan las organizaciones políticas i ante ella tienen que fracasar todas las doctrinas.

"En los paises de Europa es una atencion preferente del Estado la policía de las habitaciones. No se ataca allí la libertad individual con dictar reglas severas para la construccion de edificios, principalmente si se destinan a ser ocupados por gran número de personas''.

El señor Letelier, Rector de la Universidad nacional, cuya erudicion, que ha trascendido fuera del pais, le ha creado una personalidad intelectual que nadie discute entre nosotros, dice (1):

"Es necesario convencerse que el mejoramiento de las condiciones de hijiene de los pueblos, no es en manera alguna obra de la iniciativa individual, que solo procura hacer que el capital produzca el mayor interes posible, ella es obra de la autoridad...

"El Estado debe intervenir, porque si el individuo causa el mal, no es él quien ha de venir a correjirlo. Los males sociales se corrijen por el Estado, i ese mal, producto del ájio mas desvergonzado i criminal está patente en Berlin, Paris, Nueva York i puede citarse mui oportunamente a Santiago de Chile. Los propietarios, por ganar un interés un poco mayor, no consultan ventaja alguna para los arrendatarios aunque peligre la vida misma de ellos por su causa...

«La objecion de apariencia mas grave que se ha hecho en contra de la intervencion del Estado, es la de que no se puede salubrificar una habitacion sin encarecerla. Esta objecion es en parte fundada i en parte infundada. Es infundada cuando se trata de salubrificar una habitacion que se va a construir pues tanto vale un techo como una claraboya, un maciso de ladrillos como una ventana. La objecion es fundada cuando se trata de salubrificar habitaciones ya construidas...

"Apesar de las resistencias de los individualistas i libre cambistas i de los particulares en jeneral, actualmente en todas las grandes ciudades la autoridad ha comenzado a establecer reglas para la construccion interna de las casas, traduciéndose estas reglas en la prohibicion de edificar sin presentar previamente los pla-

---

(1) Letelier. *Apuntes de Derecho Administrativo*, páj. 170 i siguientes.

Digitized by Google

nos de la casa, a la autoridad competente, para que los examine bajo el triple aspecto de la hijiene, de la solidez, i de la facilidad para propagar incendios".

El señor Pérez de Arce, cuya labor i estudios han dejado honda huella en la administracion del pais, dice: (1) "Completa libertad hai en Chile para que cada cual edifique sus habitaciones como mejor le cuadre, con completa libertad; pero, por mas ámplia que esa libertad sea, no puede llegar al estremo de dejarse a un lado ciertas medidas de seguridad pública"...

En fuerza de la costumbre, se ha jeneralizado entre nosotros la *libertad ámplia* de construir, a que alude el estadista recien citado, pues nuestra Constitucion Política dá márjen a la reglamentacion. En efecto; esbozada esta materia en su art. 119 (128) referente a las municipalidades, el ilustre comentador de nuestra carta, al par que considera que aquellas han traspasado, en cierto órden, su esfera propia, encontraria conveniente "limitar la intelijencia que se ha dado a las leyes citadas (lei orgánica de las municipalidades de 1854 i su complementaria de 1864) solo a aquello que fuere, propiamente hablando, materia de policía local. Está bien que una ordenanza municipal limite el ejercicio de una profesion o industria, *que limite la libertad individual o el libre uso de la propiedad cuando así lo exijiere la seguridad o la salubridad*" (2)...

Tomando pié posiblemente en tan ilustrada opinion, el lejislador dió a las municipalidades la atribucion de dictar la reglamentacion de las instalaciones de desagüe. En efecto; la lei de organizacion i atribuciones de aquéllas, dictada en 1891, las autoriza para ello (art. 24); así como tambien para practicar visitas domiciliarias de inspeccion para los fines de la salubridad (art. 83).

La accion del Estado, o de la autoridad local, se impone por lo tanto, i dadas las atribuciones legales que anteceden, puede hacerse sentir entre nosotros en defensa de la salubridad. Esta accion es especialmente digna de ejecutarse en las casas de arriendo destinadas a los pobres.

El cuadro siguiente, trazado por la pluma de uno de nuestros políticos justifica la última de las proposiciones que preceden:

"El obrero, sobre cuyos hombros pesa con mas rigor la inexo-

---

(1) PÉREZ DE ARCE. *Administracion Pública*, páj. 311.

(2) HUNEEUS, *La Constitucion ante el Congreso*, tom. II, páj. 283.

Digitized by Google

rable lei del trabajo i de la lucha por la existencia, necesita mas que nadie la influencia moralizadora del hogar; pero para que esto se obtenga, es necesario proporcionarle una vivienda cómoda, sana i aseada. De otra suerte, cuando abatido por la fatiga, abrumado bajo el peso tremendo del cansancio, se retira a su habitacion, el aspecto lóbrego i sombrío, su miseria i humedad le relajan el espíritu, las funciones de la vida se ejercen lenta i perezosamente por falta de los elementos primordiales i se siente instintivamente inclinado a alejarse de aquel recinto para dirijirse a la taberna en busca de un consuelo, de un enervante que le procure en el éxtasis del delirio el olvido absoluto de la vida i sus penas».

«¿Cuál es la situacion de aquellos desgraciados espulsados del hogar por látigo cruel de la miseria, la inmundicia i la falta de hijiene? De un lado el destino con sus rigores, el trabajo con todo su acíbar i ni siquiera una dulzura, un deleite, ni un consuelo de aquellos que procura la felicidad en el olvido: ¡desgraciado de aquél a aquien se cierran las puertas del hogar!" (1).

Antes de cerrar este párrafo, debemos recordar al respecto al siguiente frase del discurso del Ministro del Interior en la inauguracion del Alcantarillado de Santiago: "puede afirmarse que las ciudades populosas solo consiguen sustraerse a las causas de salubridad inherentes a la aglomeracion, mediante obras sanitarias que aseguren buena i abundante agua para la bebida, fáciles desagües i *severa reglamentaeion en la construccion de habitaciones*".

El año 1875 se promulgaba en Inglaterra el código sanitario, vijente en la actualidad, i poco despues la Direccion Central del Servicio Sanitario (*Local Governement Board*), publicaba un reglamento modelo de instalaciones sanitarias destinado a facilitar su elaboracion a los municipios, a los cuales la lei citada concedia atribuciones de dictarlas.

Tomando base en antiguas leyes sobre hijiene o sobre construcciones, las que en casi todos los paises como en Inglaterra conceden a los municipios la misma atribucion, la ciudad de Estockolmo en 1876 promulgaba un Reglamento de Construcciones que contenia disposiciones al respecto. En Viena i en Bru-

(1) A. ALESSANDRI. *Habitaciones para Obreros* (Anales de la Universidad 1893).

Digitized by Google

selas se dictaban en 1893 Reglamentos de Edificaciones con estas mismas disposiciones. En 1886 se las imponia por un Reglamento de Construcciones en Berlin, al mismo tiempo que un decreto del prefecto del Sena las obligaba en Paris. Por fin, varias ordenanzas de Plomería dictadas en Estados Unidos entre 1891 a 1897, una Ordenanza Municipal en Madrid el año 1892 sobre Construccion de Acometidas Particulares al Alcantarillado, i un Reglamento de Construccion de Cloacas Domiciliarias en Buenos Aires en 1893, modificado posteriormente, forman la historia cronolójica, a grandes rasgos, de estas disposiciones, hoi dia coronadas en la práctica con el éxito mas lisonjero.

II

La influencia de la construccion de cloacas i servicios domiciliarios de desgüe, sobre la mortalidad en jeneral, i la debida a fiebre tifoidea en particular, es especialmente notable en Berlin. Allí, miéntras la mortalidad, que en 1850 era de 25 por 1,000, aumentó hasta 32 por 1,000 en 1872, año en que se principiaron las alcantarillas, para bajar hasta 20 por 1,000 en 1895; la mortalidad por fiebre tifoidea que se mantenia estacionaria entre 9 i 10 por 10,000 ántes de 1872, ha bajado hasta 1 por 10,000 en 1895 (1)

Los buenos resultado alcanzados en Lóndres con la reglamentacion sanitaria, se hacen palpables, en jeneral, por la disminucion de la mortalidad total, i en particular por la disminucion mucho mas marcada de la mortalidad por fiebre tifoidea. En efecto; miéntras la mortalidad jeneral ha bajado en Lóndres durante la segunda mitad del siglo XIX, de 24 a 20 por 1,000, es decir, ha disminuido en mas de 16%, la mortalidad por fiebre tifoidea ha bajado de 10 a 1 por 10,000 esto es en 90%.

Si se comparan estas cifras con las relativas a Paris, se ve que miéntras en la capital francesa la mortalidad jeneral que en 1850 era de mas de 28 por 1,000, ha bajado a fines del siglo a 21 por 1,000, lo que corresponde a una disminucion de 25%; la mortalidad por fiebre tifoidea solo bajaba de 18 a 8 por 10,000, lo que

(1) Badois et Bieber. *Assainissement Comparé de Paris et des Grandes Ville de L'Europe*. páj. 34.

Digitized by Google

corresponde a una disminucion de 55% en vez de 90% que es la de Lóndres (1).

Palmerg atribuye esta notable diferencia entre estas dos grandes capitales a la reglamentacion, pues dice que en Francia los proyectos de código de hijiene han sido desechados so pretesto de que atacaban a la libertad.

"Comparada la frecuencia de la fiebre tifoidea, termina, en Lóndres i en Paris se demuestra con perfecta claridad el valor de los dos sistemas de letrinas En Lóndres son obligatorios los *water closets* i en Paris se le ha hecho la guerra hasta hace mui poco tiempo" (2).

En Buenos Aires, es aun mas notable el descenso de mortalidalidad i su relacion con las cloacas domiciliarias efectuadas prolijamente. En efecto, en Octubre de 1891 sólo funcionaban 4,366 de ellas; a fines de 1894 pasaban de 18,000 i en Enero de 1903 llegaban a 47,483, número que hoi se eleva a cerca de 60,000. La memoria oficial de donde tomamos estos datos deja constancia que *la mortalidad bajó de 30 por mil a 16 por mil* i termina diciendo que: "si bien otros factores han contribuido a obtener resultado tan satisfactorio, *a las obras de salubridad i especialmente a las domiciliarias*, corresponde la parte principal" (3).

El ilustrado estadista arjentino, señor Gabriel Carrasco, Director de la Oficina Demográfica de la misma ciudad, hace referencia a este mismo asunto en dos interesantes folletos, relacionando ámbos hechos en uno de ellos, i avaluando el valor monetario de las vidas salvadas, en el otro.

"Antes del año 1891 en que empezaron a funcionar en ella los servicios de cloacas, dice (4): i se mejoraron los de hijienizacion i profilaxia, la mortalidad media subia del 26%, la cual ha quedado reducida a 15.5 en los últimos años.

"Resulta, pues, que la capital arjentina ha salvado la vida de sus habitantes en la proporcion que existe entre el número de defunciones realmente producidas cada año i el de las que se

(1) Palmerg. *Hijiene Pública*, pájs. 684 i 686.

(2) Palmerg. *Hijiene Pública*, páj. 687.

(3) Villanueva. *Memoria de la Direccion de Obras de Salubridad de 1903*, páj. 70.

(4) Carrasco. *La mortalidad en Buenos Aires e Influencia del Establecimiento de las Cloacas en su Disminucion*, páj. 10.

Digitized by Google

hubieran efectuado a razon de 26%, a no existir sus obras de salubridad.

"La mortalidad efectiva desde 1891 hasta 1905 fué de 213,584 defunciones, miéntras que calculadas en la proporcion de 26 anuales por cada mil habitantes, debieron subir a 296,254, de manera que durante los 17 años transcurridos desde el establecimiento i mejora de los servicios hijiénicos se han ahorrado 82,670 vidas, que sin esos servicios se hubieran perdido.

"Ochenta i dos mil personas constituyen la poblacion de una ciudad importante, que es la que ha venido a agregarse a Buenos Aires, gracias a sus obras de saneamiento.

Las cifras reales de la mortalidad durante el último quinquenio i las que se hubieran producido a razon de 26% a no existir aquellas obras, se especifican en el cuadro siguiente:

CIUDAD DE BUENOS AIRES

Número anual de vidas salvadas, como consecuencia del establecimiento de las cloacas i obras de saneamiento e hijienizacion.

AÑOS	MORTALIDAD EFECTIVA		Mortalidad calculada al 26 por mil	Vidas salvadas
	Absoluta	Por 1000 habitantes		
1901	15,807	18.7	22,014	6,207
1902	14,097	16.3	22,503	8,406
1903	14,000	15.6	23,804	9,804
1904	14,313	14.6	25,459	11,146
1905	15,898	15.4	26,665	10,767
TOTAL I PROMEDIO...	74,115	16.1	120,445	46,330

Asignando en su otro trabajo valores monetarios a la vida i a las enfermedades, llega el señor Carrasco, despues de justificar sus cifras, a la conclusion siguiente:

Digitized by Google

"Condensaremos ahora, dice (1), en un solo cuadro, el valor monetario que hemos obtenido según los cálculos precedentes:

	Pesos oro
"Diez mil vidas salvadas, a $ oro 1,000...........	10.000,000
"Gastos de enfermedad i entierro, i pérdida de jornales de esas 10,000 personas, a $ oro 55......	550,000
"Doscientas mil enfermedades ahorradas, a cinco dias de asistencia cada una: jornales i gastos de asistencia ahorrados a razon de $ 4 oro por enfermo i por dia	4.000,000
TOTAL AHORRADO POR AÑO...	14.550,000
'Gastos anuales de la ciudad de Buenos Aires por todos sus servicios de hijiene, inclusive intereses i amortizacion de los capitales empleados	8.645,000
GANANCIA...	5.905,000

"La ciudad de Buenos Aires, despues de pagar todos sus servicios de hijiene, (cloacas, etc.), gana anualmente casi seis millones de pesos oro por la sola diferencia entre su mortalidad real actual i la que tendrá a no existir todas esas obras de saneamiento i profilaxia.

"Es claro que en este cálculo monetario no se tiene en cuenta el *valor* de las lágrimas i dolores ahorrados a una ciudad que se ve enlutarse diez mil hogares, *valor en pesos*, de cuya estimacion prescindimos, prefiriendo que la haga el lector bajo el supuesto de que en esas vidas ahorradas están muchas de las que le son queridas... i quizá la suya propia.

....

"Hemos visto en la recapitulacion que los habitantes de Buenos Aires gastando cada año pesos oro 8.645,000 i ahorrando pesos oro 14.550,000 por la salvacion de 10.000 vidas i gastos de enfermedades, obtienen un beneficio líquido de pesos oro 5.905,000. Ese beneficio equivale al 68 por ciento sobre el capital, ganancia que seguramente no ofrecen muchos otros *ne-*

---

(1) CARRASCO. *El valor Monetario de la Hijiene Pública. Los millones ahorrados en una ciudad por el perfeccionamiento de sus obras sanitarias*, pájs. 14 i 16.

Digitized by Google

gocios, i esto sin tener en cuenta que en poco mas de treinta años se encontrará con un capital de setenta millones de pesos oro ganados, puesto que habrá amortizado el valor de todas sus obras sanitarias.

"En cuanto a las diez mil vidas i doscientas mil enfermedades ahorradas anualmente a sus habitantes, las consideramos, en este párrafo, como *quantité négligeable* que no vale la pena de tenerse en cuenta,—lo que nuestro idioma vulgar de comercio al menudeo se llama *la yapa*. (*Par dessus le marché!*)".

III

Vista la influencia preponderante de las instalaciones sanitarias domiciliarias en la salubridad, damos sin comentarios de ningun jénero, la ESCALA DE LA MORTALIDAD DE SANTIAGO en los últimos años i el cuadro de la mortalidad de las principales ciudades del mundo en 1906.

Mortalidad de Santiago en los años que se indican por 1000 habitantes (1)

1897	43.8	1902	32.2
1898	35.7	1903	31.5
1899	35.5	1904	30.1
1900	50.0 (epidemia infantil)	1905	41.5
1901	35.7	1906	38.3

(1) GREZ. *Sinopsis Estadística y Jeográfica* de 1897, 1898 i 1905. DÁVILA BOZA. *Boletin de Hijiene i Demografía* de 1899 a 1904.

Digitized by Google

Movimiento demográfico de importantes ciudades en 1906 (1)
Mortalidad por 1000 habitantes (nacidos-muertos, escluidos)

Buenos Aires	16.5	Jinebra	15.3
Lóndres	15.7	Viena	17.8
Liverpool	20.6	Buda Pest	18.2
Dublin	23.3	Trieste	25.8
Edimburgo	14.2	Copenhague	15.6
Amsterdam	13.7	San Petersburgo	25.4
La Haya	15.3	Moscou	28.1
Paris	17.9	Odessa	20.8
Lyon	21.6	Roma	18.9
Niza	17.9	Filadelfia	18.6
Orleans	22.3	Chicago	14.5
Berlin	15.1	Nueva Orleans	20.5
Hamburgo	15.5	Helsingfors	14.5
Munich	18.1	Cristianía	12.9
Madrid	29.5	Cracovia	27.9
Nueva York	18.9	Bombay	68.0
Berna	14.0	....	......

Las líneas que preceden demuestran con la elocuencia de los hechos la importancia que tiene la accion del Estado, en lo que se relaciona con los servicios hijiénicos, observados bajo el aspecto de que nos venimos ocupando. Sin dejar de considerar que a la colectividad en jeneral i a la accion de las sociedades i gremios corresponde una parte de importancia manifiesta, no vacilamos en afirmar que la correspondiente al Estado prima sobre las demas.

La *accion del Estado*, o de la autoridad local, a la que se atribuye en las organizaciones modernas, rol de tanta importancia, se efectúa con respecto a la materia que tratamos, por medio de una *reglamentacion minuciosa*.

Inherente a ella es la *inspeccion por el Estado* de las obras que se ejecutan en las casas, i de las que ya se encuentran funcionando, a fin de asegurar por medio de sus ajentes el cumplimiento de las disposiciones dictadas.—De aquí la *oficina administrativa*.

I todavia, como cuestion subsidiaria, tenemos la *instruccion*

(1) MARTÍNEZ. *Anuario Estadístico de la Ciudad de Buenos Aires* de 1907.

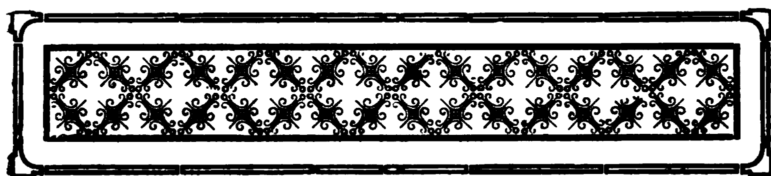
Digitized by Google

de un personal idóneo que permita cumplir con las prescripciones reglamentarias, el que comienza en *el injeniero i el arquitecto sanitario* para terminar con el *plomero*, por lo que hace al trabajo manual; i en el *público* mismo, que debe secundar al Estado, sin entrabar su accion con las naturales resistencias que despiertan lo que ha de pagarse i lo que es nuevo.

En los capítulos siguientes veremos estos diversos puntos.



Digitized by Google



Capítulo XXV

Reglamentacion

SUMARIO

I Bases de una reglamentacion. Conclusiones sobre la materia en los Congresos Internacionales de Salubridad e Hijiene de 1895, 1900 i 1904.—II. Imposiciones reglamentarias. Concordancias al respecto de los reglamentos de diversos paises.

I

Como bases fundamentales que han de presidir la confeccion de un reglamento (sea él impuesto por una lei, decreto u ordenanza, segun los paises), podemos considerar los votos adoptados en los congresos científicos internacionales, en que se han ventilado ámpliamente las diversas cuestiones relativas al saneamiento de la casa.

En el *Congreso de Saneamiento i Salubridad, celebrado en Paris en 1895*, se aprobaron las conclusiones siguientes (1):

(1) Congrès d'Assainissement et de Salubrité.—*Compte Rendu des Travaux*, páj. 378.

Digitized by Google

1.ª Que cada artefacto, reciba o no aguas usadas, debe estar defendido por un sifon de oclusion hidráulica permanente, completamente cilíndrico i que funcione sin ningun mecanismo;

2.ª Que los tubos de evacuacion deben establecerse de materias tan lisas i poco oxidables como sea posible, i colocados con el mayor cuidado; aquí de asegurar la hermeticidad de las juntas, un ensayo debe preceder a su funcionamiento;

3.ª Que los tubos, cualquiera que sea su rol i su naturaleza deben ser ventilados en toda su lonjitud, lo mismo que las ramas de los sifones;

4.ª Es necesario encontrar i aplicar las disposiciones convenientes para mantener en estado permanente de buen funcionamiento en las épocas de heladas, los tubos, llaves i estanques i aparatos de lavado de los W. C.;

5.ª Seria de desear que en todas las comunas donde el servicio de agua es obligatorio para el uso de los escusados i asegurarle servicio del *"tout á l'égout"*, obtener una reduccion en el precio del agua.

En el Congreso de Hijiene i Demografía de Paris, de 1900, se aprobaron las siguientes conclusiones (1):

1.ª El saneamiento de una casa requiere la evacuacion inmediata i sin detencion de todas las aguas usadas hácia la canalizacion pública. Es indispensable proveer de una oclusion hidráulica (sifón) todos los orificios de descarga de dichas aguas, ántes de su conexion a la canalizacion;

2.ª El saneamiento de la casa exije igualmente la aereacion permanente de toda la canalizacion i la imposibilidad para los gases de ésta de permitir penetrar en los departamentos;

3.ª Los trabajos de plomería deben ser objeto de precauciones especiales. Las instalaciones deben ser tales que queden al abrigo de la helada;

4.ª El Congreso emite el voto que sea instituida una enseñanza profesional consagrada por un diploma de *"plomero sanitario"*, destinada a popularizar las nociones de hijiene i de construccion arcional i económica por medio de los plomeros.

En el *Congreso de Saneamiento i Salubridad de la Habitacion*

(1) *La Technologie Sanitaire*, núms. de 1.° i 15 de Febrero i 1.° de Marzo de 1905.

Digitized by Google

de Paris, de 1904, se emitieron los siguientes votos sobre las instalaciones de desagüe (1):

1.ª El saneamiento de una casa exije la evacuacion inmediata de todos los desechos de la vida diaria;

2.ª Seria deseable, bajo el punto de vista hijiénico, que los desperdicios sólidos fuesen destruidos por incineracion a medida que se vayan produciendo. En su defecto, las cajas o receptáculos destinados a contenerlos en el intervalo que permanecen en la casa, deben ser impermeables i cerrados herméticamente. Deben ser, ademas, desinfectados despues de ser vaciados;

3.ª Es indispensable de proveer de oclusion hidráulica (sifones) las cuvetas de los orificios de descarga;

4.ª Los conductos de evacuacion i los tubos de caida deben ser aereados de una manera permanente; una corriente de aire contínuo debe existir entre la alcantarilla pública i el orificio superior de dichos tubos;

5.ª Los trabajos de plomería deben ser objeto de cuidados especiales; i las instalaciones colocadas al abrigo de la helada;

6.ª Estas disposiciones deben ser aplicadas no solamente a las casas por construir, sino a las existentes;

7.ª Un gran número de ciudades están desprovistas totalmente de procedimientos de evacuacion de aguas i materias usadas, o los tienen malos i deficientes: su saneamiento se impone; un gran esfuerzo debe ser hecho desde luego i con urjencia.

II

Los diversos puntos que comprende una reglamentacion, tanto bajo el punto de vista administrativa, como técnico, son los siguientes, de los cuales damos tambien una concordancia sobre cada uno de ellos estractada de los reglamentos i leyes de las principales capitales de Europa i América

La recopilacion de estos reglamentos i leyes estranjeras constituyen la última parte de nuestro trabajo. Su concordancia, que sigue a continuacion, i su texto, que se encuentra al final, facilitará enormemente a las municipalidades de nuestras ciudades

(1) Congrés d'Hygiene et de Demographie.—*Compte Rendu des Travaux* páj. 1053.

Digitized by Google

de provincia la elaboracion de su propio reglamento, el que por nuestra lejislacion, tienen atribuciones de imponer.

El estudio de la reglamentacion estranjera les permitirá, pues, *adaptar* lo que esté mas en armonía con sus condiciones locales, i no *adoptar* disposiciones, que si bien han producido buenos resultados en otras partes, están destinadas a ser impracticables en nuestro pais.

CONDICIONES ADMINISTRATIVAS

Se impone presentar proyectos detallándose sus piezas, para obtener autorizacion de hacer las obras i aun de modificarlas

Bruselas. Reglamentos de Edificaciones de 1883, art. 95.
Id. del Consejo Superior de Hijiene de 1900, art. 11.
Paris. Decreto Prefectoral sobre Desagües de 1897, art. 7.°
Lei Sanitaria de 1902, art. 11.
Reglamento Sanitario del Consejo Municipal de 1903, art. 71.
Méjico. Código Sanitario de 1902, art. 59.
Berlin. Decreto de Policía sobre Saneamiento de 1874, art. 3.°
Decreto de Policía sobre Proyectos de id., de 1875, art. único.
Buenos Aires. Reglamento de Cloacas Domiciliarias de la D. G. de O. de S. de 1903, art. 4.°
Madrid. Bando de la Alcaldía—Presidencia sobre Desagües de 1898, arts 5.° i 6.°
Viena. Reglamento de Edificaciones de 1883, art.
New York. Reglamento de Desagües i Plomería de 1899, art. 1.°
Brooklyn. Reglamento de Plomería de 1894, arts. 1.°, 7.° i 8.°
Lóndres. Reglamento del Consejo Departamental sobre Proyectos de Desagües de 1903, arts. 1.° i 2.°
Colonia. Reglamento de la Policía sobre Desagües de 1901, art. 16.
Sajonia. Reglamento de Desagües del Ministerio del Interior, de 1902, art. 2.°
Santiago. Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de 1907, arts. 1.°, 7.° 10 i 12.

Se prohibe habitar una casa ántes de la aprobacion de las instalaciones sanitarias por la autoridad

Bruselas. Reglamento de Instalaciones del Consejo Superior de Hijiene de 1900; art. 38.

Digitized by Google

Paris. Lei Sanitaria de 1902, art. 12.
Méjico. Código Sanitario de 1902, art. 60.
Madrid. Ordenanzas Municipales de 1892, art. 173.
Bando de la Alcaldía—Presidencia sobre Desagües de 1898, art. 12.
Viena. Reglamento de Edificaciones de 1883, art.
Roma. Lei de Salud Pública i de Hijiene de 1888, art. 39 c.
Lóndres. Reglamento de Desagües del Consejo Departamental de 1901, art. 6.°
Santiago. Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de 1907, art. 1.° i 21.

LAS INSTALACIONES SERÁN EXAMINADAS I PROBADAS POR LOS AJENTES DE LA ADMINISTRACION

Bruselas. Reglamento de Instalaciones del Consejo Superior de Hijiene de 1900; art, 24.
Paris. Decreto Prefectoral sobre Desagües de 1897, art. 7.°
Reglamento Sanitario del Consejo Municipal de 1903, art. 68.
Sajonia. Reglamento de Desagües del Ministerio del Interior de 1902, art. 3.°
Colonia. Reglamento de la Policía sobre Desagües de 1901, art. 17.
Berlin. Decreto de Policía sobre Saneamiento de 1874, art. 4.°
Especificaciones de Construccion de las Obras de 1903, art. 21.
Buenos Aires. Reglamento de Cloacas Domiciliarias de la D. G. de O. de S. de 1903, art. 8.° i 36.
Madrid. Bando de la Alcaldía— Presidencia sobre Desagües de 1898, art. 7.°
New York. Reglamento de Desagües i Plomería de 1899, arts. 11, 154 a 158.
Brooklyn. Reglamento de Plomería de 1894, arts. 9.° i 11.
New Haven. Ordenanza de Plomería de 1891, arts. 16 i 19.
Santiago. Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de 1907, arts. 5.°, 41 i 62.

SE PROHIBE INTRODUCIR A LAS CANALIZACIONES CUERPOS ESTRAÑOS, PARA LOS EFECTOS DE LA SANCION LEGAL

Paris. Decreto Prefectoral sobre Desagües de 1896, art. 9.°
Reglamento Sanitario del Consejo Municipal de 1903, art. 70.
Berlin. Decreto de Policía sobre Saneamiento de 1874, art. 1.°
Buenos Aires. Reglamento de Cloacas Domiciliarias de la D. G. de O. de S. de 1903, art. 28.
Madrid. Ordenanzas Municipales de 1892, art. 175.
Roma. Instruccion Ministerial sobre Saneamiento de 1896, art. 106.
New York. Reglamento de Desagües i Plomería de 1899, art. 108.
Colonia. Reglamento de la Policía sobre Desagües de 1901, art. 21.

Digitized by Google

Santiago. Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de 1907, arts. 26 i 47.

Se prohibe introducir a las canalizaciones vapores, líquidos calientes o industriales, o desagües de refrijeradores

New York. Reglamento de Desagües i Plomería de 1899, art. 74.
Brooklyn. Reglamento de Plomería de 1894, arts. 29 i 31.
New Haven. Ordenanza de Plomería de 1891, art. 17.
Paris. Reglamento Sanitario del Consejo Municipal de 1903, art. 70.
Méjico. Reglamento de Albañales i Conductos Desaguadores de 1892, art. 26.
Colonia. Reglamento de la Policía sobre Desagües de 1901, art. 21.
Santiago. Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de 1907, arts. 25 i 48.

Se prohibe el establecimiento de desagües colectivos, de distintos propietarios del alcantarillado público

Buenos Aires. Reglamento de Cloacas Domiciliarias de la D. G. de O. de S. de 1903, art. 27.
Madrid. Ordenanzas Municipales de 1892, art. 182.
New York. Reglamento de Desagües i Plomería de , art. 45.
Brooklyn. Reglamento de Plomería de 1894, arts. 12 i 17.
Colonia. Reglamento de la Policía sobre Desagües de 1901, art. 2.°

Medidas dictadas a favor de pequeños propietatios que no pueden subvenir al costo de las obras

Buenos Aires. Lei de Construccion de Obras Domiciliarias de 1886, arts. 9.°, 10 i 11.

Plazo i faces de transformacion de antiguas instalaciones

Paris. Lei de Saneamiento de Paris i del Sena de 1894, art. 2.°
Madrid. Ordenanzas Municipales de 1892, art. 177.
Bando de la Alcaldía—Presidencia de 1898, art. 3.°
Buenos Aires. Reglamento de Cloacas Domiciliarias de 1903, art. 3.°
Colonia. Reglamento de la Policía sobre Desagües de 1901, arts. 16 i 24.
Santiago. Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de 1907, arts. 1.° i 69.

Prohibicion de tener pozos en las casas

Berlin. Decreto de Policía sobre Desagües de 1874, art. 6.°

Digitized by Google

Buenos Aires. Lei de Construccion de Obras Domiciliarias de 1886, art. 7.°
New York. Reglamento de Desagües i Plomería de 1899, art. 47.

Responsabilidad de los propietarios sobre el buen funcionamiento; i se imponen inspecciones para comprobarlo

Lóndres. Lei de Salud Pública de 1891, arts. 1.° i 10.
Madrid. Bando de la Alcaldía—Presidencia de 1898, art. 4.°
Buenos Aires. Reglamento de Cloacas Domiciliarias de 1903, arts. 28 i 29.
Colonia. Reglamento de la Policía sobre Desagües de 1901, art. 17.
Berlin. Reglamento de Impuesto i de Uniones Domiciliarias de 1902, art. 4.°
Santiago. Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de 1907, art. 23.

Matrícula de empresas, conrtructores i plomeros

Buenos Aires.—Reglamento de Cloacas Domiciliarias de 1903, arts. 7.°, 15, 13, 19 i 17.
New York. Código de Construcciones—Plomería de 1899, art. 1.° i 2.°
New Haven. Ordenanza de Plomería de 1891, art. 2.°
Santiago. Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de 1907, art. 18.

Sancion a las contravenciones de los reglamentos

Colonia. Reglamento de la Policía sobre Desagües de 1901, art. 25.
Paris. Reglamento Sanitario del Consejo Municipal de 1903, art. 77.
Berlin. Decreto de Policía sobre Desagües de 1874, art. 10.
Buenos Aires. Lei de Construccion de Obras Domiciliarias de 1886, art. 13.
Madrid. Bando de la Alcaldía—Presidencia de 1898, art. 8.°
New York. Código de Construcciones—Plomería de 1899, art. 4.°
Lóndres. Lei de Salud Pública de 1891, arts. 37 i 41.
Reglamento de Desagües del Consejo Departamental de 1901, art. 20.
Reglamento del Consejo Departamental sobre Proyectos de Desagüe de 1903, art. 4.°

Se ordena la apertura de un museo de isntalaciones a fin de ilustrar al público

Buenos Aires. Reglamento de Cloacas Domiciliarias de 1903, art. 41.
Madrid. Bando de la Alcaldía—Presidencia de 1898, art. 9.°

Digitized by Google

CONDICIONES TECNICAS

SE IMPONE O SE ACONSEJA EL EMPLEO DE LAS CAÑERÍAS DE BAJO NIVEL DE LOS MATERIALES SIGUIENTES:

a) GREDA VIDRIADA O MATERIAL VÍTREO

Bruselas. Reglamento del Consejo Superior de Hijiene de 1900, art. 18.
Reglamento de Edificacion de 1883, art. 81.
Méjico. Reglamento de Albañales i Conductos Desaguaderos de 1892, art. 2.°
Decreto sobre Conductos de Albañales de 1902, art. 2.°
Berlin. Especificaciones de las Obras, art. 3.°
Madrid. Bando de la Alcaldía-Presidencia de 1898, art. 2.°
Viena. Reglamento de Edificaciones de 1883.
Sajonia. Reglamento de Desagües del Ministerio del Interior, de 1902 art. 1.°
New York. Reglamento de Desagües i Plomería de 1899, art. 69.
Lóndres. Reglamento modelo del «Local Governement Board» de 1877, art. 62.
Lei sobre Desagües de Construcciones de 1884, art. 62.
Reglamento de Desagües del Consejo Departamental de 1901, art. 4.°
Buenos Aires. Reglamento de Cloacas Domiciliarias de 1903, art. 45.
Colonia. Reglamento de la Policía sobre Desagües de 1901, art. 8.°
Santiago. Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de 1907, art. 50.

b) FIERRO FUNDIDO

Bruselas. Reglamento del Consejo Superior de Hijiene de 1900, art. 18.
Berlin. Especificaciones de Construccion de las Obras, art. 3.°
Sajonia. Reglamento de Desagües del Ministerio del Interior de 1902, art. 3.°
Buenos Aires. Reglamento de Cloacas Domiciliarias de 1903, arts. 38, 46.
Madrid. Bando de la Alcaldía-Presidencia de 1898, art. 2.°
New York. Reglamento de Desagües i Plomería de 1899, arts. 70 i 71.
Brooklyn. Reglamento de Plomería de 1894, art. 13.
New Haven. Ordenanza de Plomería de 1891, art. 6.°
Lóndres. Reglamento-modelo del «Local Governement Board» de 1877, art. 62.
Reglamento del Consejo Departamental sobre Desagües de 1901, art 4.°
Colonia. Reglamento de la Policía sobre Desagües de 1901, art. 3.°
Santiago. Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de 1907, art. 50.

Digitized by Google

c) CEMENTO COMPRIMIDO

Lóndres. Reglamento-modelo del «Local Governement Board» de 1877, art. 62.
Viena. Reglamento de Edificaciones de 1883.
Santiago. Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de 1907, art. 50.

d) FIERRO ESMALTADO

Méjico. Decreto sobre Conductos de Albañales de 1802, art. 2.°

SE IMPONE O SE RECOMIENDA COLOCAR LAS CAÑERÍAS QUE NO SON DE FIERRO, ASENTADAS EN UN LECHO DE CONCRETO

Bruselas. Reglamento del Consejo Superior de Hijiene de 1900, art. 18.
Buenos Aires. Reglamento de Cloacas Domiciliarias de 1903, art. 36.
Lóndres. Reglamento-modelo del «Local Governement Board» de 1877, art. 62.
Reglamento de Desagües del Consejo Departamental de 1901, art. 4.°

SE ESPRESA EL DIÁMETRO QUE TENDRÁN LAS CAÑERÍAS

Bruselas. Reglamento de Edificaciones de 1883, art. 83.
Reglamento del C. de H. P. de 1900, art. 26.
Berlin. Especificaciones de Construccion de las Obras, art. 6.°
Lóndres. Lei sobre Desagües de 1884, art. 66.
Reglamento-modelo del «Local Governement Board» de 1877, art. 62.
Méjico. Reglamento de Albañales i Conductos Desaguaderos de 1892, art. 3.°
Decreto sobre Conductos de Albañales de 1902, art. 3.°
Paris. Reglamento Sanitario del Consejo Municipal de 1903, art. 65.
Buenos Aires. Reglamento de Cloacas Domiciliarias de 1903, art. 33.
Viena. Reglamento de Edificaciones de 1883, art.
Roma. Instruccion Ministerial sobre Saneamiento de 1896, art. 104.
New York. Reglamento de Desagües i Plomería de 1879, arts. 75, 89, 96, 109, 137.
Brooklyn. Reglamento de Plomería de 1894, art. 13.
Colonia. Reglamento de la Policía sobre Desagües de 1901, arts. 3.°, 5.°, 12.
Sajonia. Reglamento de Desagües del Ministerio del Interior de 1902, arts. 1.°, 3.°
Santiago. Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de 1907, arts. 30, 31, 39.

SE ESPRESA EL ÁNGULO QUE FORMARÁN LOS RAMALES

Méjico. Reglamento de Albañales i Conductos Desaguaderos de 1892, art. 5.°

Digitized by Google

Bruselas. Reglamento de Edificaciones de 1883, art. 84.
Paris. Reglamento Sanitario del Consejo Municipal de 1903, art. 67.
Berlin. Especificaciones de Construccion de las Obras, art. 5.°
Buenos Aires. Reglamento de Cloacas Domiciliarias de 1903, art. 34.
New York. Reglamento de Desagües i Plomería de 1899, arts. 84, 88.
Lóndres. Reglamento-modelo del «Local Governement Board» de 1877, art. 64.

SE ESPRESA CÓMO SE HARÁN LOS CAMBIOS DE DIRECCION (RADIO DE LAS CURVAS, ETC.)

Sajonia. Reglamento de Desagües del Ministerio del Interior de 1902, art. 3.°
Méjico. Reglamento de Albañales i Conductos Desaguaderos de 1892, art. 5.°
Paris. Reglamento Sanitario del Consejo Municipal de 1903, art. 66.
Buenos Aires. Reglamento de Cloacas Domiciliarias de 1903, art. 34.
New York. Reglamento de Desagües i Plomería de 1899, arts. 75, 113.
Brooklyn. Reglamento de Plomería de 1894, art. 19.
Lóndres. Reglamento de Desagües del Consejo Departamental de 1901, art. 7.°
Colonia. Reglamento de la Policía sobre Desagües de 1901, art. 8.°
Santiago. Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de 1907, art. 29.

SE ESPRESA CÓMO SE HARÁN LOS CAMBIOS DE DIÁMETRO

Paris. Reglamento Sanitario del Consejo Municipal de 1903, art. 67.
Berlin. Especificaciones de Construccion de las Obras, art. 5.°
Colonia. Reglamento de la Policía sobre Desagües de 1901, art. 9.°
Santiago. Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de 1907, art. 29.

SE IMPONE MATERIAL INATACABLE E IMPERMEABLE I PISOS EN CAÑERÍAS I EN CUVETAS DE ARTEFACTOS DE DESAGÜE

Colonia. Reglamento de la Policía sobre Desagües de 1901, arts. 3.°, 12.
Bruselas. Reglamento del Consejo Superior de Hijiene de 1900, arts. 26, 32,
Méjico. Reglamento de Albañales i Conductos Desaguaderos de 1892 art. 1.°
Paris. Decreto Prefectoral sobre Desagües de 1897, art. 4.°
Reglamento Sanitario del Consejo Municipal de 1903, art. 68.
Buenos Aires. Reglamento de Materiales para Obras de Salubridad de 1904, arts. 1.° i 8.°
Madrid. Bando de la Alcaldía-Presidencia de 1898, art. 2.°
Viena. Reglamento de Edificaciones de 1883.
Sajonia. Reglamento de Desagües del Ministerio del Interior de 1902, art. 3.°

Digitized by Google

Roma. Lei de Salud Pública i de Hijiene de 1888, art. 39.
New York. Reglamento de Desagües i Plomería de 1899, arts. 23, 24.
Lóndres. Reglamento-modelo del «Local Governement Board» de 1877, art. 69.
Reglamento de Desagües del Consejo Departamental de 1901, arts. 4.°, 6.°, 11, 17, 18.
Reglamento de Escusados del Consejo Departamental de 1893, art. 3.°
Santiago. Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de 1907, arts. 37, 53 a 59.

Se impone o se recomienda la accesibilidad de las cañerías (Cámara de Inspeccion o Tubos-Rejistro)

Bruselas. Reglamento de Edificaciones de 1883, art. 86.
Méjico. Reglamento de Albañales i Conductos Desaguaderos de 1892, art. 29.
Berlin. Especificaciones de Construccion de las Obras, arts. 1.°, 11.
Reglamento de Impuestos i de Uniones Domiciliarias de 1902. art. 1.°
Buenos Aires. Reglamentacion de Cloacas Domiciliarias de 1903, art. 38,
Madrid. Ordenanzas Municipales de 1892, art. 181.
Roma. Instruccion Ministerial sobre Saneamiento de 1896, art. 104.
New York. Reglamento de Desagües i Plomería de 1899, arts. 36, 37, 55, 77, 104, 115.
Brooklyn. Reglamento de Plomería de 1894, arts. 14, 20.
Lóndres. Reglamento-modelo del «Local Governement Board» de 1877, art. 63.
Reglamento de Desagües del Consejo Departamental de 1901, arts. 4.°, 5.°
Colonia. Reglamento de la Policía sobre Desagües de 1901, art. 15.
Santiago. Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de 1907, arts. 33, 34, 35, 36.

Se impone una pendiente determinada, o se espresa que se usará la conveniente en cada caso

Bruselas. Reglamento del Consejo Superior de Hijiene de 1900, art. 18.
Méjico. Reglamento de Albañales i Conductos Desaguaderos de 1892, art. 7.°
Paris. Reglamento Sanitario del Consejo Municipal de 1903, art. 66.
Buenos Aires. Reglamento de Cloacas Domiciliarias de 1903, art. 35.
Roma. Instruccion Ministerial sobre Saneamiento de 1896, art. 104.
New York. Reglamento de Desagües i Plomería de 1899, art. 75.
Brooklyn. Reglamento de Plomería de 1894, art. 13.
Colonia. Reglamento de la Policía sobre Desagües de 1901, art. 6.°

Digitized by Google

Sajonia. Reglamento de Desagües del Ministerio del Interior de 1902, art. 1.°
Santiago. Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de 1907, art. 32.

Se impone protejer las cañerías al atravesar muros

Bruselas. Reglamento del Consejo Superior de Hijiene de 1900, art. 18.
New York. Reglamento de Desagües i Plomería de 1899, art. 77.
Buenos Aires. Reglamento de Cloacas Domiciliarias de 1903, art. 37.
Lóndres. Reglamento de Desagües del Consejo Departamental de 1901, art. 4.°
Santiago. Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de 1907, arts. 52, 66.

Se espresa que las juntas han de ser herméticas i manera como se harán

Colonia. Reglamento de Policía sobre Desagües de 1901, art. 4.°
Bruselas. Reglamento del Consejo Superior de Hijiene de 1900, art. 18.
Paris. Reglamento Sanitario de 1903, art. 68.
Berlin. Especificaciones de Construccion de las Obras, art. 4.°
Buenos Aires. Reglamento de Cloacas Domiciliarias de 1903, arts. 36, 40.
New York. Reglamento de Desagües i Plomería de 1899, arts. 22, 27, 28, 30, 39, 40, 128, 129.
Brooklyn. Reglamento de Plomería de 1894, art. 38.
Lóndres. Reglamento-modelo del «Local Governement Board» de 1877, art. 62.
Reglamento de Desagües del Consejo Departamental de 1901, art. 4.°
Santiago. Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de 1907, art. 61.

Se impone cubrir las cañerías de greda vidriada por una capa de mezcla en las partes bajo piezas habitadas

Buenos Aires. Reglamento de Cloacas Domiciliarias de 1903, art. 37.
Lóndres. Reglamento-modelo del «Local Governement Board» de 1877, art. 62.
Reglamento de Desagües del Consejo Departamental de 1901, art. 4.°
Santiago. Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de 1907, art. 52.

Conexion de la alcantarilla pública con la domiciliaria (union dom.) Su propiedad, ejecucion, forma, etc.

Berlin. Reglamento de Impuesto i de Uniones Domiciliarias de 1902, art. 1.°
Bruselas. Reglamento del Consejo Superior de Hijiene de 1900, art. 25.
Méjico. Reglamento de Albañales i Conductos Desaguaderos de 1892, art. 8.°

Digitized by Google

Paris. Reglamento Sanitario del Consejo Municipal de 1903, arts. 74, 75, 76.
Montevideo. Lei de Caños Maestros de 1856, art. 3.°
Buenos Aires. Lei de Construccion de Obras Domiciliarias de 1886, art. 4.°
Madrid. Ordenanzas Municipales de 1892, arts. 177, 179.
Viena. Reglamento de Edificaciones de 1883.
New York. Reglamento de Desagües i Plomería de 1899, art. 72.
Sajonia. Reglamento de Desagües del Ministerio del Interior de 1902, art. 1.°
Colonia. Reglamento de la Policía sobre Desagües de 1901, arts. 19, 20, 22, 23.

SE IMPONE EL SIFÓN DE PIÉ CON CAÑERÍA DE ADMISION DE AIRE PARA LA RAMA DE AGUAS ARRIBA

Bruselas. Reglamento del Consejo Superior de Hijiene de 1900, arts. 20, 22, 23.
Méjico. Reglamento de Albañales i Conductos Desaguaderos de 1892, arts. 28, 30.
Buenos Aires. Reglamento de Cloacas Domiciliarias de 1903, art. 38.
Madrid. Bando de la Alcaldía-Presidencia de 1898, art. 1.°
New York. Reglamento de Desagües i Plomería de 1899, arts. 37, 78, 79.
Brooklyn. Reglamento de Plomería de 1894, arts. 13, 16.
New Haven. Ordenanza de Plomería de 1891, art. 8.°
Lóndres. Lei de Desagües de Construcciones de 1884, arts. 60, 61.
Reglamento de Desagües del Consejo Departamental de 1901, arts. 5.°, 8.°

SE IMPONE VENTILAR POR CAÑERÍA ESPECIAL EL ESTREMO MAS ALTO DE LA CAÑERÍA MATRIZ DOMICILIARIA

Bruselas. Reglamento del Consejo Superior de Hijiene de 1900, art. 20.
Méjico. Reglamento de Albañales i Conductos Desaguaderos de 1892, art. 10.
Paris. Decreto Prefectoral sobre Desagües de 1897, art. 4.°
Buenos Aires. Reglamento de Cloacas Domiciliarias de 1903, art. 39.
Madrid. Bando de la Alcaldía-Presidencia de 1898, art. 4.°
Lóndres. Reglamento-modelo del «Local Governement Board» de 1877, art. 65.
Reglamento de Desagües del Consejo Departamental de 1901, art. 8.°
Colonia. Reglamento de la Policía sobre Desagües de 1901.
Santiago. Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de 1907, art. 38.

Digitized by Google

SE IMPONE PROLONGAR HASTA ENCIMA DE LAS CUBIERTAS LAS CAÑERÍAS DE EVACUACION, A FIN DE VENTILARLAS

Colonia. Reglamento de Desagües de la Policía de 1901, art. 14.
Bruselas. Reglamento del Consejo de Hijiene de 1900, art. 26.
Paris. Decreto Prefectoral sobre Desagües de 1897, art. 4.°
Méjico. Código Sanitario de 1902, art. 73.
Paris. Reglamento Sanitario del Consejo Municipal de 1903, art. 63.
Berlin. Decreto de Policía sobre Saneamiento de 1874, art. 6.°
Buenos Aires. Reglamento de Cloacas Domiciliarias de 1903, arts. 39, 40.
Madrid. Ordenanzas Municipales de 1892, art. 795.
Viena. Reglamento de Edificaciones de 1883.
Roma. Instruccion Ministerial sobre Saneamiento de 1896, art. 72, 104.
New York. Reglamento de Desagües i Plomería de 1899, arts. 52 a 56, 81, 116.
Brooklyn. Reglamento de Plomería de 1894, art. 18.
New Haven. Ordenanza de Plomería de 1891, art. 7.°
Lóndres. Reglamento-modelo del «Local Governement Board» de 1877, art. 66.
Reglamento de Desagües del Consejo Departamental de 1901, art. 8.°
Santiago. Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de 1907, art. 38.

SE IMPONE EL USO DE SIFONES EN TODOS LOS ARTEFACTOS DE DESAGÜE, SUS DIMENSIONES, ETC.

Colonia. Reglamento de la Policía sobre Desagües de 1901, art. 10.
Bruselas. Reglamento del Consejo de Hijiene de 1900, arts. 20, 32, 36.
Paris. Decreto Prefectoral sobre Desagües de 1897, arts. 5.°, 4.°
Reglamento Sanitario del Consejo Municipal de 1903, arts. 59, 60.
Berlin. Decreto de Policía sobre Saneamiento de 1874, art. 6.°
Buenos Aires. Reglamento de Cloacas Domiciliarias de 1903, arts. 44, 41.
Madrid. Bando de la Alcaldía-Presidencia de 1898, art. 1.°
Instrucciones sobre Saneamiento de 1898, art. 7.°
Roma. Instruccion Ministerial sobre Saneamiento de 1896, arts. 71, 72.
Brooklyn. Reglamento de Plomería de 1894, art. 21.
New Haven. Ordenanza de Plomería de 1891, art. 14.
Lóndres. Reglamento-modelo del «Local Governement Board» de 1877, art. 66.
New York. Reglamento de Desagüe i Plomería de 1899, arts. 99, 108.
Lóndres. Reglamento de Desagües del Consejo Departamental de 1901, arts. 4.°, 10.
Sajonia. Reglamento de Desagües del Ministerio del Interior de 1902 art. 3.°
Santiago. Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de 1907, art. 37.

Digitized by Google

Se impone la ventilacion de los sifones por un tubo que empalme en su corona

Bruselas. Reglamento del Consejo de Hijiene de 1900, arts. 33, 36, 38.
Méjico. Reglamento de Albañales i Conductos Desaguaderos de 1892, art. 15.
Buenos Aires. Reglamento de Cloacas Domiciliarias de 1903, art. 44.
Madrid. Instrucciones sobre Saneamiento de 1898, arts. 7.°, 8.°
Roma. Instruccion Ministerial sobre Saneamiento de 1896, art. 71.
New Haven. Ordenanza de Plomería de 1891, arts. 4.°, 5.°, 14.
Brooklyn. Reglamento de Plomería de 1894, art. 22.
New York. Reglamento de Desagües i Plomería de 1899, art. 94.
Lóndres. Reglamento de Desagües del Consejo Departamental de 1901, art. 17.
Colonia. Reglamento de la Policía sobre Desagües de 1901, art. 14.
Santiago. Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de 1907, art. 39.

Distancia de las bajantes de aguas usadas a las puertas i ventanas

Bruselas. Reglamento del Consejo Superior de Hijiene de 1900, art. 26.
Buenos Aires. Reglamento de Cloacas Domiciliarias de 1903, art. 39.
Brooklyn. Reglamento de Plomería de 1894, art. 24.

Ubicacion de los water closets i otros artefactos en la casa, e impermeabilidad del suelo i muros que los rodean

Bruselas. Reglamento del Consejo Superior de Hijiene de 1900, art. 31.
Madrid. Ordenanzas Municipales de 1892, art. 795.
Viena. Reglamento de Edificaciones de 1883.
Roma. Instruccion Ministerial sobre Saneamiento de 1896, arts. 70, 71.
Lei de Salud Pública i de Hijiene de 1888, art. 39 d.
Brooklyn. Reglamento de Plomería de 1894, art. 28.
Lóndres. Reglamento-modelo del «Local Governement Board» de 1877, art. 68.
New York. Reglamento de Desagües i Plomería de 1899, arts. 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125.
Lóndres. Reglamento de Escusados del Consejo Departamental de 1893, arts. 1.° a 3.°
Santiago. Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de 1907, art. 45.

Se impone desagüe del suelo en las piezas en que hai W. C.

Buenos Aires. Reglamento de Cloacas Domiciliarias de 1903, art. 42.
New York. Reglamento de Desagües i Plomería de 1899, art. 62.

Digitized by Google

Brooklyn. Reglamento de Plomería de 1894, art. 25.
Santiago. Beglamento de Instalaciones Domiciliarias de 1907, art. 45.

Se impone o se recomienda evacuar a una trampa interceptora (gully) las aguas de lavado, cocina, etc.

Lóndres. Reglamento-modelo del «Local Governement Board» de 1877, art. 66.
Bruselas. Reglamento del Consejo Superior de Hijiene de 1900, art. 27.
Méjico. Reglamento de Albañales i Conductos Desaguaderos de 1892, art. 21.
Buenos Aires. Reglamento de Cloacas Domiciliarias de 1903, art. 43.
New York. Reglamento de Desagües i Plomería de 1899, art. 112.
Santiago. Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de 1907, art. 40.

Lavado de Water Closets i otros. Estanques, su instalacion

Buenos Aires. Reglamento de Cloacas Domiciliarias de 1903, art. 42.
Bruselas. Reglamento del Consejo Superior de Hijiene de 1900, art. 34.
Paris. Decreto Prefectoral sobre Desagües de 1897, art. 2.°
Méjico. Código Sanitario de 1902, art. 75.
Paris. Reglamento Sanitario del Consejo Municipal de 1903, art. 59.
Berlin. Decreto de Policía sobre Desagües de 1874, art. 1.°
Madrid. Bando de la Alcaldía-Presidencia de 1898, art. 1.°
Roma. Instruccion Ministerial sobre Saneamiento de 1896, arts. 70, 104.
Brooklyn. Reglamento de Plomería de 1894, arts. 26, 27.
Lóndres. Reglamento-modelo del «Local Governement Board» de 1877, art. 67.
New Haven. Ordenanza de Plomería de 1891, art. 3.°
New York. Reglamento de Desagües i Plomería de 1899, arts. 126, 132, 136, 143, 146, 147, 148, 149, 150, 151.
Colonia. Reglamento de la Policía sobre Desagües de 1901, arts. 11, 12.
Santiago. Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de 1907, art. 45.

Se indica el número de Water Closets que habrá en una casa

Bruselas. Reglamento de Edificaciones de 1883, art. 79.
Méjico. Código Sanitario de 1902, art. 74.
Paris. Decreto Prefectoral sobre Desagües de 1897, art. 2.°
Reglamento Sanitario de 1903, art. 55.
Roma. Instruccion Ministerial sobre Saneamiento de 1896, art. 70.
Brooklyn. Reglamento de Plomería de 1894, art. 32.
New Haven. Ordenanza de Plomería de 1891, art. 3.°

Digitized by Google

Lóndres. Lei de Salud Pública de 1891, art. 37.
New York. Reglamento de Plomería i Desagües de 1899, art. 131.

Proteccion contra aguas de crecidas (reflujo de la alcantarilla pública)

Colonia. Reglamento de la Policía sobre Desagües de 1901, arts. 4.°, 11.
New York. Reglamento de Desagües i Plomería de 1899, arts. 60, 117.
Paris. Reglamento Sanitario del Consejo Municipal de 1903, art. 61.
Bruselas. Reglamento de Edificaciones de 1883, art. 93.
Santiago. Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de 1907, art. 43.

Se prescribe trampas de patio para la admision de las aguas lluvias i de los drenajes a la canalizacion

Sajonia. Reglamento de Desagües del Ministerio del Interior de 1902, art. 3.°
Méjico. Reglamento de Albañales i Conductos Desaguaderos de 1892, art. 4.°
Paris. Reglamento Sanitario del Consejo Municipal de 1903, art. 54.
Berlin. Decreto de Policía sobre Desagües de 1874, art. 6.°
Buenos Aires. Reglamento de Cloacas Domiciliarias de 1903, art. 43.
Madrid. Ordenanzas Municipales de 1892, art. 181.
New York. Reglamento de Desagües i Plomería de 1899, arts. 57, 66.
Brooklyn. Reglamento de Plomería de 1894, art. 35.
Lóndres. Reglamento del Consejo Departamental de 1901, arts. 1.°, 2.°, 3.°
Colonia. Reglamento de Policía sobre Desagües de 1901, art. 7.°

Se prescribe dotar de «chasse» las instalaciones cuando se indica o cuando se considere necesario por la administracion

Méjico. Reglamento de Albañales i Conductos Desaguaderos de 1892, art. 9.°
Paris. Reglamento Sanitario del Consejo Municipal de 1903, arts. 59, 66.
Buenos Aires. Reglamento de Cloacas Domiciliarias de 1903, art. 35.
Madrid. Bando de la Alcaldía-Presidencia de 1898, art. 2.°
New York. Reglamento de Desagües i Plomería de 1899, art. 145.
Santiago. Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de 1907, arts. 44, 69.

Se prescribe colocar un sifón al pié de las bajantes de aguas usadas

Méjico. Reglamento de Albañales i Conductos Desaguaderos de 1892, arts. 11, 12.

Digitized by Google

Madrid. Instrucciones de la Alcaldía-Presidencia sobre Saneamiento de 1898, art. 1.°
Roma. Instruccion Ministerial sobre Saneamiento de 1896, art. 71.

SE PRESCRIBE EL USO DE TRAMPAS DE GRASA EN LOS LAVAPLATOS

Méjico. Reglamento de Albañales i Conductos Desaguaderos de 1892, art. 23.
Buenos Aires. Reglamento de Cloacas Domiciliarias de 1903, art. 44.
New Haven. Reglamento de Desagües i Plomería de 1897, art. 18.
Colonia. Reglamento de Policía sobre Desagües de 1901, art. 7.°
Santiago. Reglamento de Instalaciones Domiciliarias de 1907, art. 49.

SE PROHIBE EVACUAR AGUAS USADAS POR LAS BAJANTES DETINADAS A LAS AGUAS PLUVIALES O VICE-VERSA

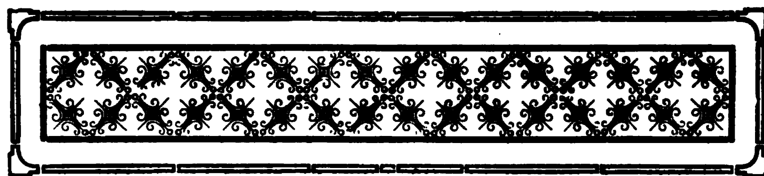
Paris. Reglamento Sanitario del Consejo Municipal de 1903, art. 53.
New York. Reglamento de Desagües i Plomería de 1899, art. 67.
Brooklyn. Reglamento de Plomería de 1894, art. 29.
New Haven. Ordenanza de Plomería de 1891, art. 10.
Colonia. Reglamento de Policía sobre Desagües de 1901, art. 13.

SE PRESCRIBEN PRECAUCIONES CONTRA LA CONJELACION DEL AGUA EN LAS CANALIZACIONES

Paris. Reglamento Sanitario del Consejo Municipal de 1903, art. 69.
New York. Reglamento de Desagües i Plomería de 1899, arts. 66 a 152, 153.
Brooklyn. Reglamento de Plomería de 1894, art. 40.
Colonia. Reglamento de Policía sobre Desagües de 1901, art. 1.°



Digitized by Google



Capítulo XXVI

Oficina Administrativa

SUMARIO

I. Su objeto i composicion.—II. Rol de los Inspectores.—III. Organizacion de las oficinas correspondientes en Inglaterra, Francia, Béljica, España, Alemania, Austria, Suecia, Estados Unidos, Méjico i Uruguay.—IV. Detalles de la Direccion de Obras de Salubridad i de la Inspeccion de cloacas Domiciliarias de ésta en la República Arjentina.

I

Las diversas materias que comprende una reglamentacion, segun acabamos de ver, exijen su personal especial en la Oficina Administrativa.

Así, tenemos que considerar en ella una rama que entienda en los servicios de contabilidad; otra destinada a los negocios administrativos propiamente dichos, i una tercera a los asuntos técnicos.

En ésta han de figurar los encargados de la revision de proyectos de los particulares; los que han de proyectar las instalaciones en servicios fiscales o municipales; i por último, el personal de inspeccion. Debe contar, ademas, con sus archivos de

Digitized by Google

planos de particulares; i con los libros en que por calles i números, i ademas por propietarios, aparezca todo lo relativo a cada casa.

El personal destinado a la revision, como igualmente el de confeccion de proyectos, se constituye por injenieros i arquitectos. Los inspectores, tienen a su cargo la mision de hacer cumplir los reg'amentos u ordenanzas.

Atencion preferente de la Oficina Administrativa ha de ser propender a la debida instruccion de todo el personal por las escuelas técnicas i profesionales, i sobre lo cual hablaremos en el número siguiente.

II

La inspeccion en las casas de las obras en construccion, es, incuestionablemente, uno de los puntos capitales de la materia a que nos referimos en este capítulo. Veremos, pues, someramente el rol de los inspectores.

El conjunto de conocimientos i condiciones que debe reunir un inspector son muchas, i por lo tanto, es difícil encontrarlas reunidas en una persona.

Jensen señala gran número que puede reasumirse así (1): conocimiento de los principios que han de presidir la construccion i funcionamiento de las obras; conocimiento de todos los detalles del trabajo de plomería, i canalizacion de ellas; conocimiento de la composicion i método de construccion de todas las partes del edificio; inventiva de recursos; conciencia i moralidad; imparcialidad, tacto, paciencia i cortesía.

La inspeccion misma de las obras en construccion, i posteriormente de funcionamiento, en intervalos determinados de tiempo, exije, como se comprende, el exámen minucioso de todos los detalles, piezas, artefactos i cañerías.

III

No terminaríamos debidamente con lo que sumariamente hemos espuesto sobre la Oficina Administrativa por medio de la

(1) Jensen. *Drainage Inspection and Sanitary Surveys*, páj. 11.

Digitized by Google

cual ejerce su intervencion el Estado, sin ver el mecanismo por el cual engrana en la administracion jeneral de un pais.

No pudiendo espresar nada absoluto a este respecto, nos referiremos a las organizaciones que tienen estos servicios en las naciones en que están mejor constituidos.

En INGLATERRA (1) la inspeccion i reglamentacion de las instalaciones sanitarias domiciliarias se encuentra anexada a la hijiene en jeneral. Todo lo relativo a ésta corresponde a un consejo superior de hijiene (*Local Government Board*) establecido en Lóndres, i que tiene sus consejos locales en provincias (*Local Board of Health*). Tal dispone la lei de 1875.

El consejo superior se compone de un presidente, nombrado por el rei, i de los individuos siguientes: el presidente del consejo de estado, todos los ministros, el canciller guarda-sellos, el canciller tesorero, uno de los secretarios del parlamento, i un secretario jeneral.

Sus atribuciones se estienden a todo lo correspondiente a los asuntos siguientes: 1) Beneficencia. 2) Asuntos forences sobre la materia. 3) Las construcciones de los arquitectos sanitarios. 4) Id. de los injenieros sanitarios. 5) Los asuntos médicos o hijiénicos. 6) La vacunacion. 7) La hijiene de fábricas. 8) Las aguas de Lóndres. 9) Las estadísticas correspondientes.

Cada uno de estos números constituye una division especial con su respectivo presidente.

Entre las muchas atribuciones del *Local Government Board* se encuentran: 10) Vijilar las construcciones bajo el punto de vista sanitario; i 11) Examinar i aprobar los proyectos de reformas sanitarias en los pueblos i ciudades, respecto al sistema de limpieza, de alcantarillado, distribucion de agua potable, etc.

Las órdenes del consejo tienen fuerza de lei, requiriéndose en algunos casos la sancion del Parlamento.

El pais i la ciudad de Lóndres están divididos en distritos sanitarios. Las autoridades locales pueden i deben reglamentar sobre construcciones i en especial sobre instalaciones sanitarias. Sus reglamentos (*Bye-Laws and Regulation*) no tienen, sin embargo, fuerza alguna miéntras no son aprobados por el consejo jeneral de la capital.

Los funcionarios que tiene cada distrito sanitario son: un médico, un injeniero o arquitecto sanitario (*surveyor*), un secreta-

(1) PALMBRG. *Higiene Pública*, páj. 1 a 262.

Digitized by Google

rio, un tesorero, i el número de inspectores sanitarios, necesarios a cada una de las ocho secciones.

En el anexo damos las leyes i reglamentos correspondientes a las inspecciones de las obras domiciliarias, i los formularios en uso para anotar las observaciones de cada inspeccion.

Los reglamentos locales deben ajustarse a uno confeccionado por el *Local Government Board*, llamado *reglamento-modelo*, en cuya elaboracion se consultan las notabilidades sobre cada especialidad, Así, el que interesa a nuestro estudio ha sido redactado por el *Royal Institute of Bristtish Architects*.

En Francia (1) el jefe superior de la hijiene pública es el Ministro del Interior. Agregado a él existe un *Comité Consultivo de Hijiene Pública*, destinado a informar a aquél sobre todas las materias relacionadas con el ramo. El comité tiene sus *delegaciones locales* en las provincias. (Decretos de 1848, 1884 i 1889).

Las materias encargadas a estas comparaciones son mui numerosas siendo una de ellas: 1.ª) El saneamiento de las localidades i de las habitaciones; 2.ª) La salubridad de los talleres, escuelas, hospitales, etc....

La inspeccion de lo relacionado a estos servicios la tiene la policía adminitrativa; esta es pues la autoridad ejecutiva. Ella reglamenta asimismo sobre sus diversas materias.

En Paris, segun lo anterior, es el *Prefecto del Sena* el funcionario encargado de estos servicios. A su lado está el *Inspector de Trabajos Sanitarios* que centraliza el servicio, el que tiene un delegado a cargo de una oficina completa en cada uno de los veinte distrito (salvo en los cuatro primeros que están agrupados).

Como puede verse en la reglamentacion francesa sobre la materia, que damos en el Apéndice, esta tiene carácter impositivo solo en ciertas cuestiones fudamentales: la inmensa mayoría de los asuntos técnicos quedan al cuidado e interés del mismo propietario, a quien se *aconseja*. A esto i a estar en manos de la policía la inspeccion de su cumplimiento, se ha debido en Francia las instalaciones deficientes o insalubres.

Las *indicaciones útiles* o consejos los reciben los propietarios ya en la oficina central, ya en las de los barrios, de parte de los ajentes de la *Inspeccion de Trabajos Sanitarios*. Ellos guian a los

---

(1) Defrance. *Notice sur le Service des Eaux et de L'Assainissement de Paris*, páj. 314.

Digitized by Google

constructores por sus *consejos oficiosos,* examinan los trabajos ejecutados, verifican la hermeticidad de las cañerías, etc....

La oficina central lleva libros por calles i números con los cróquis de las casas i de las canalizaciones interiores i en que anotan todo lo relativo a ellas.

Ademas, i con el objeto de vulgarizar los conocimientos, ha instalado colecciones de modelos de artefactos sanitarios de desagüe, etc.

Corresponde, ademas, a la oficina mencionada lo relacionado con la construccion de las instalaciones en los edificios fiscales, los que proyecta por sus arquitectos i ejecuta a contrata o administracion.

En BÉLJICA (1) se tiene mas o ménos la organizacion francesa.

El *Consejo Superior de Hijiene Pública* es aquí el cuerpo consultivo del Ministro del Interior.

La reglamentacion es mas estricta, como puede verse en el último proyecto de instalaciones sanitarias elaborado por aquella corporacion, que acompañamos al final.

Como autoridad ejecutiva vemos aquí a la municipal. Su *burgo maestre* (alcalde) dotado de poderes mui ámplios, tiene en sus manos cuanto concierne al servicio sanitario de la habitacion. Tiene éste cinco *echevins* (auxiliares), jefes de otras tantas secciones.

Una lei de 1874 confirió lo relativo a la salubridad en Bruselas a un cuerpo especial llamado *Servicio de Hijiene.* Obligaciones de éste son: *a)* examinar los planos de construccion bajo el punto de vista sanitario; vijilar la hijiene de las habitaciones: i la adopcion de medidas convenientes contra la propagacion de enfermedades infecciosas; *e)* la comprobacion de la calidad del agua potable.

En ESPAÑA (2) corresponde la direccion superior de la hijiene al Ministro de la Gobernacion. Este posee la *Direccion Jeneral de Beneficencia i Sanidad* para lo ejecutivo, en cierto sentido i el *Real Consejo de Sanidad* i la *Real Academia de Medicina,* como cuerpos de consulta.

Pero con mas propiedad son los *Ayuntamientos* (municipali-

---

(1) PALMBERG. *Hijiene Pública,* pájs. 315 a 369.

(2) BENITO AVILÉS. *Hijiene Pública segun sus Aplicaciones en España,* pájs. 709 i siguientes.

Digitized by Google

dades) los que tienen directamente a su cargo lo que se refiere a la salubridad de las habitaciones.

En Madrid el *Alcalde-Presidente* dicta las ordenanzas i bandos al respecto i es al mismo tiempo el que debe cuidar de su cumplimiento. Cuenta para ello con la *Oficina de Fontanería i Alcantarillas*, una de cuyas ramas, la *Oficina Técnica de Salubridad*, entiende esclusivamente en la instalacion de los servicios de desagüe domiciliarios.

En ALEMANIA, AUSTRIA i SUECIA tenemos con lijeras variantes organizaciones análogas a las anteriores. No entraremos pues en detalles sobre sus respectivas oficinas administrativas, los que pueden consultarse en la obra de Palmerg (1).

En los paises anteriormente enumerados, la reforma sanitaria hubo de ajustarse a antiguas leyes sobre hijiene o administracion en jeneral; de aquí su mecanismo en cierto modo complicado en algunos de ellos.

En los paises de reciente organizacion el servicio de saneamiento, propiamente dicho, ha sido objeto de oficinas especiales, dependientes o nó del servicio hijiénico jeneral. Podríamos citar al respecto algunas de ESTADOS UNIDOS (2) en donde no son iguales de un estado a otro), i las de MÉJICO, URUGUAY i REPUBLICA ARJENTINA.

En URUGUAY (3) se tiene juntas departamentales cuyas atribuciones alcanzan a los servicios hijiénicos i municipales, pero sin salir de la parte económica, correspondiendo la parte científica a oficinas independientes a quienesdebe consultar.

Así en *Montevideo*, que cuenta con el servicio de alcantarillado mas antiguo de América, instalado con el nombre de *Empresa de Caños Maestros* en 1856, la corporacion a que hacíamos referencia, se denomina *Junta Económica Administrativa*. Esta tiene como principales atribuciones, todo lo relacionado a la hijiene, a los terrenos i pantanos, i a la reglamentacion pública i domiciliaria, desde aquel año.

En 1903 se dictó una lei orgánica de esta junta i de las demas del pais, la que las autoriza para contratar todo lo relacionado a provision de agua, saneamiento, alumbrado, teléfonos, etc.

---

(1) PALMERG. *Hijiene Pública*, pájs. 485, 559 i 592 respectivamente.

(2) CONKLING. *El Gobierno Municipal en los Estados Unidos*, páj. 19 i siguientes.

(3) JUNTA ECONÓMICA ADMINISTRATIVA. *Los caños maestros*, páj. 91.

Digitized by Google

La corporacion técnica de la capital es la *Direccion de Salubridad*, que elabora los proyectos i vijila el cumplimiento de los contratos.

En MEJICO (1) el servicio de saneamiento de las ciudades i habitaciones como todos los demás servicios hijiénicos, se encuentran centralizados bajo una autoridad sanitaria superior el *Consejo Superior de Salubridad* i sus delegaciones federales en cada estado. Tal lo dispone el código sanitario de 1894 reformado en 1902 —El *Consejo Superior de Salubridad* se compone de un presidente i diez vocales: seis de éstos serán médicos (como tambien el presidente), un abogado, un injeniero, un farmacéutico i un veterinario.

La elaboracion de proyectos sobre saneamiento i la vijilancia i control de los reglamentos, corresponde a una autoridad técnica, la *Direccion de Obras Públicas*.

El servicio en jeneral pertenece a la Secretaría de Gobernacion.

En la REPUBLICA ARJENTINA se tiene una organizacion completamente distinta a todas las anteriores. Por considerarse un modelo digno de tomarse en cuenta bajo todos los conceptos, nos estenderemos en sus diversos detalles.

III

Entrando a dar algunos DETALLES DE LA DIRECCION JENERAL DE OBRAS DE SALUBRIDAD DE BUENOS AIRES, I SU SECCION DE CLOACAS DOMICILIARIAS, trascribiremos algunos párrafos de un trabajo publicado en dicha ciudad (2).

El poder Ejecutivo no ejerce sus atribuciones de direccion i fiscalizacion de las obras públicas, por medio de oficina técnica alguna en que se encuentren centralizados esos diversos servicios, como sucede en Chile. Todo lo referente a ellos es de la incumbencia directa del Ministerio de Obras Públicas, dividido al efecto en cuatro grandes reparticiones, que, con el título de Direcciones Jenerales, creó el Decreto de 26 de Octubre de 1898, que reorganizó dicho Ministerio.

---

(1) SECRETARIA DE GOBERNACION. *Código Sanitario*, páj. 5.

(2) *El Alcantarillado de la ciudad de Buenos Aires*, del autor (Buenos Aires 1905). páj. 48.

Digitized by Google

Las Direcciones Jenerales son las siguientes:

1.ª Vias de Comunicacion i Arquitectura;
2.ª Obras Hidráulicas;
3.ª Obras de Salubridad;
4.ª Contabilidad.

Cada una de estas reparticiones tiene como jefe inmediato un Director Jeneral, que depende directamente del Ministro del ramo.

La Direccion de Obras de Salubridad se la formó tomando como base la antigua junta que, con el nombre de Comision de Obras de Salubridad de la Capital, fué nombrada a raiz de la rescision del contrato de arrendamiento de estas obras, por un decreto dictado el 31 de Agosto de 1891.

Las principales atribuciones de esta Direccion, son las siguientes: confeccion de proyectos; estudio de propuestas; fiscalizacion de las obras en construccion; liquidaciones de las mismas; cobro de impuestos; pago de intereses i amortizaciones de los bonos; ensayo de materiales i adquisicion de algunos de ellos; de todas las obras de agua potable i servicio de desagües de la República.

Su jefe es un injeniero que con el título de *Director Jeneral* ejerce sus funciones, asesorado por una *Comision Directiva.*

Esta Comisien, que preside el Director Jeneral, es compuesta de dos abogados, dos médicos i dos injenieros, que desempeñan el papel de vocales, i un secretario.

Subrroga al Director Jeneral en el desempeño de su cargo un *Sub-Director*, que es al mismo tiempo el *Injeniero-Jefe* de la Direccion.

Depende directamente del Injeniero-Jefe una oficina que, con el nombre de *Oficina Técnica* es la que elabora proyectos i efectúa los estudios.

Dependientes tambien del Injeniero-Jefe existen tres Inspecciones Jenerales, que son las siguientes:

I. Inspeccion Jeneral de Esplotacion;
II. Inspeccion Jeneral de Cloacas Domiciliarias;
III. Inspeccion Jeneral de Obras Nuevas (construccion de cloacas esternas).

Digitized by Google

La Inspeccion Jeneral I se divide en seis secciones, que son:

1.ª Cloacas Esternas;
2.ª Conducto de desagüe;
3.ª Aguas corrientes (1);
4.ª Establecimiento Recoleta (2);
5.ª Distrito N.° 30 de Boca i Barracas;
6.ª Padrones i Boletas (oficina de impuestos).

La seccion 1.ª se divide en dos partes a su vez: (a *limpias* i b) *conservacion*.

La primera de éstas se subdivide en limpias de *cámaras sumi deros* i *colectores*.

La segunda en *conservacion*, propiamente dicho, i en *trabajos nuevos* (pequeñas obras nuevas, reparaciones, etc).

La seccion 2.ª se divide tambien en dos: a) *conducto de desagüe* i b) *establecimiento de bombas* de Puente Chico.

II

La Inspeccion II se divide en cuatro secciones:

1.ª Oficina de aprobacion de planos;
2.ª Oficina de funcionamiento;
3.ª Personal de Inspectores;
4.ª Contaduría

III

La *Inspeccion Jeneral de Obras Nuevas* comprende todas las obras en construccion.

Se compone, como los anteriores, de un Inspector Jeneral, secundado por una base inamovible de empleados de planta; i un número de injenieros i sobrestante (inspectores) que sirven a

(1) i (2) Secciones de aguas corrientes.

Digitized by Google

contrata, i cuyo número varía con las necesidades del servicio (1).

Anexados a la Direccion se encuentran además:

1.° Fábrica de ladrillos de San Isidro;

2.° Muestrario de artefactos i materiales de cloacas domiciliarias;

3.° Oficina de ensayo de resistencia de materiales.

TRÁMITES RELATIVOS A LA CONSTRUCCION

Las cloacas domiciliarias se las divide en *internas i esternas*. Las primeras comprenden la red de cañerías de desagüe con sus aparatos anexos, desde el límite de la propiedad, o sea desde el lado interior de la muralla del frente hácia el interior. Las segundas quedan constituidas por las ramificaciones que unen la cloaca esterna que va por la calle, con el caño de la cloaca interna. Estas, tanto en la construccion como para los efectos del pago de las obras, se las considera como formando parte de la red de cloacas esternas, de que ya hemos hablado. No tienen pues los propietarios de las casas que atender a su construccion.

---

(1) Los sueldos del personal técnico i de inspeccion son los siguientes segun Lei de Presupuesto del año último:

Director Jeneral...	$	mens.	1.200	Inspec. id. 2.a clase incluidos 20 pesos de viático.....	$	mens.	240
Miembro del Cons.	»	»	375	Inspect. id. 3.a clase con 20 pesos de viático	»	»	220
Injeniero-Jefe......	»	»	800	Sobrestante..........	»	»	220
Injeniero Inspector Jeneral	»	»	600	Inspect. de limpias con viático.........	»	»	225
Injeniero de 1.a cla	»	»	400	Inspect. de conservacion con viátic.	»	»	225
Injeniero de 2.a »	»	»	300	Capataz de 1.a.......	»	»	120
Injeniero ayudante	»	»	250	Capataz de 2.a.......	»	»	100
Dibujant. de 1.a cla.	»	»	200	Ensayador de materiales.	»	»	400
Dibujant. de 2.a »	»	»	150	Fotógrafo............	»	»	150
Dibujant. de 3.a »	»	»	120	Ayudante id.........	»	»	85
Copista de planos...	»	»	100				
Inspect. cloac. domiciliarias de 1a clase, incluidos 25 pesos de viático................	»	»	275				

Siendo el peso arjentino de 48 d, i fluctuando el cambio medio al rededor de 24 d.

Digitized by Google

La lei de 4 de diciembre de 1886 (1) obliga a todos los propietarios a efectuar las cloacas domiciliarias de las casas comprendidas dentro del radio que abarcan las Obras de Salubridad.

A medida que la red de cloacas esternas de un barrio, en un distrito dado, está en vias de terminarse, se avisa por la prensa, durante un cierto número de dias (frecuentemente 30) la fecha en que debe cada propietario entregar los planos de la cloaca domiciliaria que le corresponde efectuar.

Los propietarios tienen el derecho de confiar el trabajo al constructor o empresa constructora que deseen; siempre que éste cumpla con el requisito que le impone el reglamento respectivo: este es el de estar matriculado.

Para la matrícula se exije un exámen de competencia que se verifica ante una comision de injenieros de las Obras de Salubridad; exámen del que solo se dispensan los que son injenieros; i, ademas, rendir una fianza de 200 pesos, en garantía de la seriedad con que procederán en la confeccion de los planos, i construccion de las obras que les están confiadas.

A la empresa constructora se le exije una fianza de 500 pesos; la condicion que el constructor o constructores que posean, llenen los requisitos anteriores.

Por fin, cada plomero, u obrero en jeneral, debe tener un certificado de competencia que le espide la Direccion.

Contratado ya el trabajo con un constructor, efectúa éste el proyecto i entónces presenta el propietario una solicitud al Director de las Obras de Salubridad, (anexos 7) en la que solicita el permiso del caso, acompañando planos por duplicado de las obras que se proyectan, como asimismo una lista de las mismas i espresando, ademas, el nombre del constructor a quien fué confiado el trabajo: el área de la propiedad i las dimensiones del frente i fondo.

Los planos se exijen dibujados en tela no menor de 1/100; con la planta de cada piso, i los cortes trasversales que para su debida comprension se requieran. En ellos se debe dibujar claramente las obras que se proyectan, señalando con tinta de diversos colores, que son convencionales, los desagües i posicion de las cloacas, en tamaño, profundidad bajo el suelo, i pendiente; ubicacion de lugares (inodoros), orinales (minjitorios), baños, lavatorios, piletas; cañerías de ventilacion para todos estos aparatos,

(1) Véase número 6.

Digitized by Google

de escurrimiento para las aguas lluvias, i las cañerías del agua potable.

En estos planos se indica tambien la posicion de las antiguas letrinas, albañales, pozos de balde, etc.

El interesado es responsable de cualquier entorpecimiento posterior, a causa de ser defectuosos los niveles o dimensiones de estos planos.

Junto con la solicitud i los planos se depositan 30 pesos como garantía de la revision (anexo 10) del plano, en la Inspeccion de Cloacas Domiciliarias.

Dentro de los 15 dias sub-siguientes, esta oficina anota en el anexo 2 los precios de los artículos i revisa minuciosamente los planos, aprobándolos, anotando las modificaciones a que hubiere lugar, o bien rechazándolas totalmente. La Direccion cobra por este servicio de revision de planos, 6% del valor de las obras a que se refieren.

Aprobados los planos, se fija por la Inspeccion el plazo para la construccion de la obra i se da cuenta al propietario por un memorándum que se le dirije (anexo 11). A su recibo viene éste a las oficinas de la Direccion a pagar la cuota del 6% a que hemos hecho referencia, por el estudio de los planos, de la cual se descuenta la cantidad ya recibida de 30 pesos como garantía de la revision de los mismos.

Cancelada esta cuota, se da entrada a la propiedad en un libro que se lleva, designando un folio para cada una, en el que se anotan posteriormente las inspecciones periódicas que se practican en la obra. En este folio se copia la lista de las obras por hacer i en él se van anotando las inspecciones que se hacen a cada baño, orinal, etc., ántes de aceptar su colocacion como satisfactoria por el inspector respectivo.

En este mismo libro i en el folio correspondiente a la propiedad, se da cabida tambien a las adiciones o modificaciones posteriores que se efectuaren; i para las cuales deben hacerse los mismos trámites.

En poder ya el propietario de sus planos aprobados, pasa a la Inspeccion de Esplotacion. En ésta existen los perfiles lonjitudinales de las cloacas esternas de las calles. Por ellos i por la situacion de la casa, se da al propietario la *boleta del nivel*, boleta en que se consigna a qué nivel bajo la calle va la cloaca esterna en la cual debe efectuarse la conexion con la cloaca domiciliaria (anexo núm. 12).

Digitized by Google

Por lo ménos con tres dias de anticipacion da aviso el propietario, del dia en que va a iniciar sus trabajos, i desde ese dia queda la obra sujeta a la contínua i prolija inspeccion de los ajentes de la Direccion, a los cuales el propietario debe dar entrada cada vez que lo soliciten.

En el caso que un propietario no presente los planos reglamentarios en el plazo fijado de antemano para su presentacion, espirado ya éste, la Direccion procede a confeccionarlos por su propia cuenta, aplicando al propietario una multa hasta de 300 pesos que, unidos al valor de la construccion de las obras, que se sacan a licitacion pública, i a las cuotas anuales del servicio, constituyen un gravámen a la propiedad, sin cuya total cancelacion, ningun notario otorga los títulos de propiedad, para el caso de una transferencia por venta de la misma.

Igual procedimiento se sigue cuando, iniciadas ya las obras, se las paraliza sin causa alguna que tal justifique de parte del propietario: si la responsabilidad recae en el constructor, se aplica a éste una multa reglamentaria.

Por parte del contratista, se le exije que todos aquellos materiales que ha consignado en la lista de las obras sean de la aprobacion de la Inspeccion de Cloacas Domiciliarias. Esta aprobacion la obtienen despues de los ensayos, que la oficina de ensayos practica en ellos para cada sistema o marca nueva que llega al comercio.

El material se presenta a este objeto precedido de una solicitud i de las muestras por ensayar. El importe que cobra la oficina es de cuenta al contratista; con cuyo objeto la solicitud va acompañada de una boleta de depósito a la órden del jefe, por valor de 100 pesos.

Las muestras del material aprobado quedan en un depósito, constituyendo un muestrario a la disposicion del comercio i del público.

El anexo número 25 es el reglamento de ensayos para materiales destinados a obras domiciliarias.

CONSERVACION I LIMPIEZA DE CLOACAS DOMICILIARIAS

El propietario de una casa es quien está obligado a la limpieza i conservacion de sus cloacas. La Inspeccion las revisa al efecto periódicamente, para proceder a su compostura bajo su

Digitized by Google

vijilancia, por las empresas de limpiezas que existen constituidas (art. 28 i 29 del reglamento de funcionamiento de id.).

El mismo cuerpo de inspectores que vijila la construccion es el que posteriormente procede a las inspecciones periódicas. Este es el de la Inspeccion de Cloacas Domiciliarias, que está constituido bajo la base siguiente: se ha dividido la ciudad en siete secciones, abarcando cada una varios distritos, comprendiendo el siguiente número de manzanas:

1.ª, 164 manzanas; 2.ª, 160 id.; 3.ª, 140 id.; 4.ª, 150 id.; 5.ª, 160 id.; 6.ª, 180 id.; 7.ª, 450 id.

Cada seccion la sirve un inspector de 1.ª clase, quien tiene como ayudantes uno de 2.ª i uno de 3.ª

Una casa, comprendida en una seccion de éstas, que entra en la construccion de sus cloacas, comienza a ser inspeccionada por uno de los últimos, quien hace las inspecciones parciales; luego el inspector de primera hace las pruebas finales; i por fin, terminada la construccion el jefe de inspectores, que es un injeniero de segunda clase, recibe el trabajo, viendo si sus disposiciones corresponden al plano.

Despues, indistintamente, siguen practicando inspecciones periódicas estos tres inspectores en toda la seccion.

Se comprende que los intervalos de tiempo son largos entre una inspeccion i otra; no obstante, de cualquier obstruccion se tiene al momento aviso en la Inspeccion Jeneral, del mismo propietario, que es el mas perjudicado por cualquier accidente.

Vienen entónces simultáneamente de nuevo, una empresa de limpia que hace el trabajo mediante una suma convenida, i un inspector que la vijila.

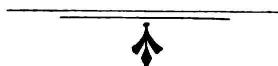
Las limpias se hacen, localizando primero la parte que no funciona de la red; reconocida ésta, se procede a abrir las cámaras, tubos-cámaras, sifones de limpia, etc., i se procede con aparatos mui análogos a los ya descritos, i con bombas aspirantes de mano, cuando aquellos ya no pueden tener aplicacion.

El inspector de 1.ª clase, lleva un libro igual al que queda en la Inspeccion al abrirse folio a la propiedad, cuando se hacen los trámites de la construccion. La disposicion de éste es la del anexo núm. 19.

Si durante la esplotacion un propietario, por cambio de distribucion de sus departamentos, o por ensanche de sus construc-

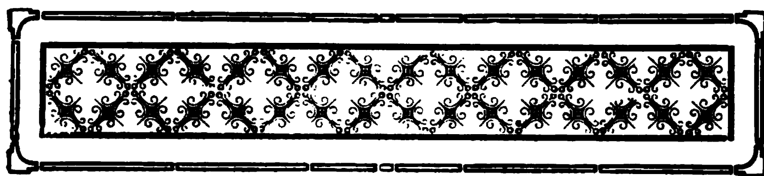
Digitized by Google

ciones, desea modificar o ampliar su cloaca domiciliaria, tiene que recurrir nuevamente a la Direccion Jeneral, en solicitud, cuya copia es el anexo número 16. Este vuelve a intervenir en la forma que hemos visto hasta la aprobacion total de la nueva cloaca así constituida.



Digitized by Google

Digitized by Google



Capítulo XXVII

Instruccion del Personal Técnico

SUMARIO

I. Injenieros Sanitarios. Votos al respecto en los Congresos Científicos Internacionales.—II Instruccion de los Plomeros. Conocimientos que necesitan. La Escuela de Plomería de la Sociedad de Fomento Fabril de Santiago.—III. Instruccion de Contramaestre e Inspectores. Escuelas especiales en Béljica, Inglaterra, Estados Unidos i Alemania. Escuelas fundadas en Chile.

El personal que requieren las instalaciones sanitarias es numeroso. Hemos dicho que comienza en el *injeniero o arquitecto sanitario* i que termina en el *plomero*. Un estado intermedio lo constituyen los *constructores o contramaestres* que han de dirijir la construccion de estas obras; i los *inspectores* que han de vijilar sus materiales, su ejecucion i posteriormente su funcionamiento. Por fin, hemos indicado que la reglamentacion no solo debe ser impuesta, sino tambien aceptada por el *público* en jeneral, el que sin estar instruido convenientemente, no se encuentra en condiciones para ello.

I

En la jeneralidad de los paises que tienen una gran poblacion, el movimiento técnico e industrial es considerable: de aquí la

Digitized by Google

division en diversas especialidades de la profesion de injeniero. Una de éstas, la de INJENIEROS I ARQUITECTOS SANITARIOS, se dedica esclusivamente al saneamiento de ciudade si habitaciones.

En paises como el nuestro, no existiendo las circunstancias aludidas, la injeniería civil está en un solo campo. El recargo de estudios impide profundizar materias que, como las de injeniería sanitaria, ni han sido de tanta aplicacion ni de tantas dificultades que su estudio no pueda emprenderse fuera de la facultad universitaria.

No obstante, i dentro de lo posible, dicho estudio, debe acometerse aun cuando no se vaya mas allá de sus bases esenciales. Si esto puede sentarse en jeneral, es tanto mas digno de tomarse en cuenta en nuestra capital, que construye sus obras actualmente; a la vez que prepara los proyectos de saneamiento de las capitales de provincia.

En el mundo entero existe una opinion acentuada a este respecto. En el *Congreso de Saneamiento i Salubridad de la Habitacion de 1904*, celebrado en Paris, delegados de todos los paises votaron la conclusion siguiente:

X "La enseñanza de la hijiene i de sus aplicaciones debe ser objeto da cursos especiales en las escuelas de arquitectos e injenieros, i en jeneral en todas las escuelas que preparan a la construccion de la casa" (1).

Por su parte, el *Congreso Médico Latino-Americano*, reunido en 1901 en nuestra capital, con la asistencia de delegados de toda la América, atribuyó igualmente a esta materia, toda la importancia que tiene, votando las siguientes proposiciones: El Congreso tiene el honor de solicitar de los gobiernos del continente (2):

....

6.ª) "La enseñanza obligatoria de la Hijiene en los establecimientos de instrucciones, tanto del Estado como de los particulares".

....

13.ª) "Que los estudios de injeniería sanitaria sean anexados a las Facultades de Matemáticas de los diversos Estados, a fin de formar así injenieros competentes para la realizacion i conservacion de las obras de provision de agua, arenaje, alcanta-

(1) *La Technologie Sanitaire*, N.° de 15 de Febrero de 1905.
(2) *Revista Chilena de Hijiene*, tomo VII, páj. 187.

Digitized by Google

rillado, etc Se comprende lo necesario que es satisfacer esta necesidad si se toma en cuenta las estrechas relaciones que ligan la injeniería i la arquitectura con la hijiene pública i privada, i si se considera, por otra parte, que las obras de hijienizacion i saneamiento de los centros urbanos no pueden realizarse sin el concurso del injeniero i del arquitecto".

Nuestro gobierno ha permanecido sordo a esta solicitud, por lo que hace al estudio de la Hijiene i de la Arquitectura Sanitaria no así la institucion particular de instruccion superior con que contamos.

II

Dentro de su esfera de accion, los PLOMEROS vienen a constituir los obreros de la hijiene.

El injeniero sanitario Maguire se esplaya en su obra, tantas veces citada, en las materias siguientes que compendia bajo el título de *Ciencia elemental para plomeros* (1) *Física*: estado de los cuerpos, inercia, enerjía, pesantes, calor, peso específico, capilaridad, calor de radiacion, calor latente. *Química*: materiales de plomería. *Hidráulica*: presion de los líquidos, velocidad de escurrimiento; velocidad de derrame según los orificios de salida, fórmulas del escurrimiento en las cañerías medidas del gasto.

Esta instruccion ha sido objeto de votos especiales en los congresos científicos que hemos citado (2) lo que bien se comprende ya que no puede concebirse una intervencion eficaz de los poderes públicos, ni un control estricto de los trabajos, si los obreros no están en condiciones de efectuarlos bien.

La enseñanza de la plomería, se hace bien en escuelas especiales de plomería, o bien en las escuelas profesionales i técnicas que veremos al tratar de la instruccion de constructores e inspectores. Como tipo de una de las primeras, trascribimos de una revista científica (3) los párrafos siguentes:

"Considerándose en Bruselas que los esfuerzos de las administraciones públicas, son en gran parte anulados, por los defectos

---

(1) MAGUIRE. *Domestic Sanitary Drainage and Pumbing*, páj. 23 a 101.

(2) CONGRÉS ASSAINISSEMENT ET DE SALUBRITÉ. *Compte Rendu des Travaux*, páj. 175.

CONGRÉS D'HYGIENE ET DE DEMOGRAPHIE. *Compte Rendu des Travaux*, páj. 574.

(3) *Cronique des Travaux publiques*. N.° de Octubre de 1898.

Digitized by Google

de las instalaciones de la plomería; deplorable estado de cosas debido en gran parte a la ignorancia de los plomeros que no poseen los conocimientos científicos mas indispensable i que no tienen sino una competencia manual mui relativa. Incapacidad e ignorancia mui escusables ya que en ninguna parte tienen la ocasion de adquirir los conocimientos indispensables, se acordó abrir en 1898 una escuela especial de plomería bajo la direccion de M. Anciaux de competencia especial en la materia".

La enseñanza es a la vez teórica i práctica.

"El programa del curso práctico comprende: los diversos sistemas de soldadura; el trabajo de tubos de plomo, la confeccion de la junta de estos i sus encorvamientos; el trabajo del plomo i del zinc en planchas; el dibujo práctico; la reparacion i cuidado de herramientas; la colocacion, ensayo i reparacion de tubos de plomo, fierro i cobre; el trabajo ornamental del plomo i zinc.

"La enseñanza teórica comprende: la repeticion de matemáticas elementales; nociones de física, química, mecánica e hijiene aplicada; el dibujo lineal; elementos de contabilidad profesional i de economía industrial; la prevencion de accidentes del trabajo; las medidas de hijiene profesional i de los primeros cuidados en casos de accidentes.

"Se requiere para ser admitido como alumno: tener 17 años mínimun, trabajar en el ramo, i saber leer, escribir i calcular con las cuatro operaciones aritmética".

"Despues de dos años de estudios se dan diplomas. La enseñanza es nocturna".

En Santiago tenemos un curso de esta clase, llamada *"Escuela de Plomería e Instalaciones Hijiénicas"*. Fué fundado en 1903 por la *"Sociedad de Fomento Fabril"* a la cual tanto debe la enseñanza industrial i profesional del pais.

Damos en la nota adjunta (1) el plan de estudios de esta escuela, debido a su profesor, el señor Arturo Styles:

---

(1) PLAN DE ESTUDIOS.—El curso de Plomería i Gasfitería durará tres años.

La instruccion consistirá en los principios i la práctica de la plomería sanitaria i de gasfitería.

Habrá un exámen por escrito i otro exámen práctico para los alumnos de cada año.

El alumno que haya cursado los tres años i en el último año rinda exámen práctico i teórico, tendrá derecho a un certificado.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Indispensables para esta instruccion son los museos de instalaciones modelos, que desde hace algun tiempo se jeneralizan en

---

El mejor alumno de cada año anualmente recibirá premio.

Primer año.—El primer año será para oficiales.

El curso se comprenderá de la enseñanza de:

Los deberes i obligaciones de un oficial:

Conocimiento i manejo de toda las herramientas usadas en el ramo i mantenimiento en buen estado de ellas.

Conocimiento de todos los fittengs o piezas, cañerías, llaves, aparatos sanitarios usados en la ejecucion de los trabajos.

Conocimiento de los mejores materiales; sus propiedades i calidades.

Dibujo i aritmética elemental aplicados al ramo, como ser, comprender lo que espresan los dibujos o planos, poder hacer lijeros cróquis esplicativos.

Poder sumar, restar i dividir.

Física i química elemental, en cuanto es aplicable al ramo.

Composicion de soldaduras i su aplicacion i los flujos.

Segundo año.—El segundo año comprenderá todo lo del primer año pero en un grado mas avanzado.

Ademas comprenderá los principios en que se basan los trabajos de saneamiento domiciliario, como ser conocimiento práctico de todos los aparatos sanitarios: escusados, estanques, baños, calentadores, lavatorios, trampas; etc., su funcionamiento i desarreglos. Disposicion de ellos.

Ejecucion de dibujos i planos de sistema de desagües sencillos.

Cálculo de superficie, cubicajes.

Principios de hidrostática e hidrodinánica, i el funcionamiento del sifón i la bomba, i su relacion con la presion atmosférica.

Disposicion de cañerías de agua i gas.

Cálculos de los tamaños de cañon para estos servicios.

La práctica. Trabajos en plomo, preparar cañon de plomo, hacer tubos de plomo en plancha, curvas i tees i vees de cañon de plomo, soldaduras de distintas formas.

I la colocacion práctica de los distintos aparatos.

Tercer año.—El tercero i último año comprenderá:

Estudio de planos para la ejecucion de drenaje de casas i edificios públicos.

Hechura de esclusas para estos: hechura de planos, perfiles, cortes, elevaciones de todos los aparatos i trabajos hechos i por hacer.

Ventilacion de los sistemas de desagües i la razon por qué se hace.

La supervijilancia de la ejecucion de trabajos de saneamiento domiciliario.

Prueba de estos por medio de manómetros de aire, por medio de agua de humo.

La instalacion de servicios de agua caliente domiciliaria.

Trabajos prácticos:

Digitized by Google

Europa. En la Esposicion de Paris de 1900 existia uno de éstos a su descripcion se refiere la *Technologie Sanitaire* (1), como asimismo a otro instalado anteriormente en la Universidad de Gantes (2).

Puede considerarse tendencia universal la de dar títulos a los plomeros en las escuelas, a fin que las administraciones i el público se los exijan al admitirlos en los trabajos i la de inscribirlos en la oficina administrativa, requisito sin el cual no se les permite trabajar.

A este respecto el Congreso de 1900 votó la proposicion siguiente del delegado Mr. Howe (3).

«Es esencial, a fin de asegurar la salvaguardia de la salubridad pública, que los plomeros sean obligados a rendir un exámen constatando su competencia para ejecutar los trabajos de plomería, etc... i que ademas, sean inscritos oficialmente con el fin que el público puede establecer la distincion entre aquellos que un exámen ha proclamado aptos i aquellos que no ofrecen las garantías necesarias, i que la inscripcion sea asegurada bajo el control del estado por un comité proveido de los poderes necesarios».

Dicho exámen e inscripcion existe desde hace tiempo en Buenos Aires i en muchas otras ciudades, como puede verse en la concordancia de los reglamentos jenerales que aparece en el capítulo anterior.

III

INSTRUCCION DE CONSTRUCTORES E INSPECTORES

Se da en el estranjero en escuelas diurnas i nocturnas, cuya organizacion, que por lo comun se ha venido preparando desde mucho tiempo atras, varia de un pais a otro.

La iniciativa en la fundacion de estas escuelas es con mas frecuencia particular, existiendo tambien algunas fiscales, i muchas

---

La ejecucion práctica de trabajos de saneamiento, en la construccion modelo, ensayos prácticos del funcionamiento en modelos, i colocacion práctica de los aparatos sanitarios.

(1) *La Technologie Sanitaire.* N.° de 15 de febrero de 1901.

(2) *La Technologie Sanitaire.* N.° de 1.° de marzo de 1899.

(3) CONGRÉS D'HIJIENE ET DE DEMOGRAPHIE. *Compte Rendudes Travaux*, páj. 388.

Digitized by Google

comunales. El Estado o la Comuna, siempre les acuerdan sus subsidios bajo condiciones definidas.

Su carácter predominante es el trabajo manual unido al estudio técnico. Refiriéndonos a nuestros establecimientos de instruccion, diremos que muchos son como nuestra Escuela de Artes i Oficios, existiendo otros que se aproximan ya a esta ya a nuesuniversidades.

La enseñanza es pagada.

Llámeselas industriales, técnicas, profesionales o manuales, encontramos las siguientes, sin perder de vista nuestro objeto.

En Béljica (1) la escuela industrial solo da cursos teóricos; la profesional es la que enseña el trabajo manual junto con el estudio teórico. La primera tiene cursos jenerales (matemáticas, física, mecánica, topografía, hijiene, economía industrial), por los que han de pasarse ántes de llegar a los especiales (química, metalurjia, mecánica aplicada, construccion civil, arquitectura). La escuela profesional solo tiene los cursos teóricos apropiados a los cursos profesionales i al trabajo manual.

La iniciativa de la fundacion es comunal o particular. Son por lo comun los filántropos, los industriales i los obreros los que conducen a ello. Debiendo corresponder a las necesidades industriales de la localidad no son uniformes. Organizado el proyecto de fundacion i sus planes de estudio el estado acuerda una subvencion.

Hai en algunas escuelas *cursos de perfeccionamiento*, los que son nocturnos i destinados a los operarios o industriales que trabajan en el dia. De aquí que se confundan las escuelas de constructores con las de plomeros.

En Lovaina existe desde 1888 *L'École Profesionel de Saint Pierre*, fundada por M. Helleputte para hijos de obreros. Funciona de 8 a 9½ P. M. Admite alumnos desde 12 años de edad, los que instruidos como aprendices en el taller entran a los cursos teóricos i al perfeccionamiento de su oficio en aquél.

Con el nombre de *Écoles de Saint Luc* existen varias mantenidas por la Sociedad de San Vicente de Paul, i bajo la direccion de los Hermanos de las Escuelas Cristianas. Se comenzó con un modesto curso de dibujo, el que gracias a la jenerosidad del Ba-

(1) R. de Belgique. *Raport sur L'Enseignement Industriel et Profesionel*, pájs. 1 a 150.

Digitized by Google

ron de Bethune i del Conde de Hemptiene se ha desarrollado hasta alcanzar la actual organizacion. En *Gantes* existe una escuela de estas con un curso comun, del cual pasan los alumnos a uno de los tres siguientes: arquitectura, decoracion i ornamentacion, o arte industrial. Cuenta con espaciosos talleres i bibliotecas. Se admite alumnos hasta de 7 años. Las clases se hacen de 6 a 8 P. M. en invierno i de 7 a 9 en verano. La enseñanza dura 5 años. Análogos existen en *Lieja, Bruselas i Tournai.* En la de Bruselas se paga por el año de estudios comunes 70 francos, 30 a 50 en los otros, i 12 en los talleres.

En *Anderlecht* existe desde 1880, *L'École Industriel.* Tiene una seccion preparatoria de dos años, i cursos especiales de mecánica, hijiene, construccion, dibujo industrial, modelacion i pintura decorativa.

Se admite alumnos desde 12 años. La enseñanza es de 6½ a 9 i los domingos en la mañana. La duracion de los cursos es variable con la especialidad.

Como la anterior, las existe en *Anvers, Arlon, Boussu, Ath, Brujes, Charleroi, Tour, Fontaine—l'Evêque, Bruselas*, etc. En todas ellas, como en las profesionales se otorgan diplomas de competencia. La categoría de la poblacion escolar es mui variada; así en la de *Bruselas* en 1906, habia la siguiente: 227 obreros, 117 empleados, 91 jóvenes sin profesion, 82 estudiantes i 6 niñas.

En INGLATERRA (1) la lei inglesa coloca bajo las autoridades locales lo que llama *instruccion técnica* e *instruccion técnica i manual.* Por la primera entiende la enseñanza de los principios científicos i artísticos aplicables á las industrias, i de aplicacion de ramas especiales de la ciencia i las artes a profesiones determinadas: la segunda, la define como la enseñanza del uso de los útiles i procedimientos empleados en varias artes e industrias.

Los gastos son cubiertos por las autoridades comunales por una parte, las que por las leyes de 1889 i 1891 (*Technical Instruction Acts*) están facultadas para cobrar contribuciones hasta de 1 penique por £ (4 por mil); i ademas por la accion particular i por el estado mismo.

Cada escuela está bajo la direccion de un comité local i de la supervijilancia de una oficina jeneral (*Science and Art. Depart-*

(1) PYFFEROEN. *L'Enseignement Professionel en Angleterre*, pája. 1 a 176.

Digitized by Google

ment), cuyo papel principal es tambien completar con subvenciones la iniciativa particular i comunal. Concede ademas especialmente sus subvenciones a 30 materias de aplicacion práctica, entre las que se encuentra la fabricacion del grès, la plomería i la construccion de edificios.

Se comprende que cada comuna ha instalado las escuelas necesarias a sus industrias. Esto por lo que hace a la accion meramente local.

Como accion jeneral, citaremos las escuelas fundadas por una notable i antigua institucion: *City and Guilds of London Institute for the advancement of Technical Education*, a la cual la oficina anterior ha cedido casi todas sus atribuciones para sus escuelas de la capital. Está facultada para dar diplomas. A la vez que subvenciona un gran número de escuelas, mantiene otras. En sus programas figuran 63 ramas diversas de instruccion, ocupando la plomería lugar prominente.

La matrícula por cada ramo cuesta 60 *d* i 2 £ la instruccion en los talleres.

Entre los muchos establecimientos que mantiene esta sociedad, nos referiremos especialmente a dos. El *Central Technical College de Kensington* consta de un primer año comun con estudios elementales de ciencias matemáticas i físicas, del cual pasan los alumnos a tres grandes ramas de instruccion: pedagojía tecnolójica, constructores o fabricantes, industriales i operarios de trabajo manual. Las clases son diurnas, existiendo ademas cursos nocturnos para los que trabajan en el dia.

Technical College de Finsburg.— Análogo al anterior, i como en él con gran sub-division en cada una de sus ramas; ocupando papel importante la construccion de edificios i la plomería, ya en los cursos diurnos ya en los nocturnos, i con instruccion teórica i de taller.

Posteriormente a su fundacion los particulares han legado a esta escuela 453,000 £.

Otra sociedad que ha contribuido eficazmente a la difusion de la instruccion es la *National Association for the Promotion of Technical Education.* Fundada en 1884, ha conseguido reunir en su seno a los hombres mas activos e influyentes. Su principal accion no ha estado en la fundacion de escuelas, sino en cooperar a la educacion técnica por medio de la publicidad.

En un grado mas alto de instruccion se encuentran los numerosísimos *polytechnics* que bien pudiéramos asemejar a nuestras

Digitized by Google

universidades, pero con talleres anexos. Se los define como establecimientos de instruccion profesional. Son accesibles por sus planes de estudios i horarios a las personas que trabajan durante el dia; existen pues cursos diurnos i nocturnos.

Una institucion que mantiene varios de estos establecimientos es la *Pioneer Institute for Technical Education*. Uno de ellos llamado *Polytechnic Regent Street*, tiene gran número de especialidades profesionales, que como la de «ciencia sanitaria» tiene numerosos cursos teóricos i prácticos.

Se tiene tambien en esta gran nacion los *Trade Training School*, en que tambien existe la instruccion de las especialidades de que nos venimos ocupando.

Destinado esclusivamente a inspectores existe el *King's College*. En un grado superior puede citarse tambien en Lóndres el *University College*, provisto de talleres.

En provincias existen innumerables establecimientos, figurando entre ellos los estudios especiales de que nos ocupamos, en los de *Birmighann, Liverpool, Bradfort;* etc.

Por fin, exiten escuelas especiales de plomería como la de *Hellyer*.

En Estados Unidos (1) pasan los alumnos de las escuelas primarias a las casas de comercio o a los talleres, a la vez que completan su instruccion durante los Domingos i las noches en las *High Schools* o en las *Manual Traning Schools* que tienen el carácter de las escuelas secundarias nuestras i en algo el de las especiales i superiores, las primeras

En las segundas, se preparan los siguientes oficios: carpintería, fundicion, ajustaje, molinería, albañilería, plomería, etc... Entre muchas otras las exite en *Washington, San Luis, New York, Chicago*, etc... Constan de cuatro años de estudios i se paga de 100 a 175 dollars anuales.

En un grado poco superior debemos citar la *Tuskegee Normal and Industrial Institute*, destinada esclusivamente a jente de color i fundada por el negro Booker Washington, en 1880. Cuenta con 123 edificios destinados a la enseñanza. Esta abarca tres grandes ramas: instruccion primaria, agricultura, artes mecánicas i construccion. Tiene cursos diurnos i nocturnos. Se paga en ella de 40 a 50 dollars.

---

(1) Arce *La Enseñanza Profesional en los E. E. U. U.*, pájs. 2 a 115.

Digitized by Google

En grados superiores aun, mencionaremos el *Drexel Institute Filadelphia* i la *Carnegie Technical School.*

La instruccion profesional de ALEMANIA puede igualmente tomarse como un modelo acabado. Su organizacion resulta para nosotros complicada, por lo que sentimos no dar algunos datos al respecto. Pueden consultarse en la obra de M. Pyfferoen (1).

Tal es, en sus rasgos principales, la organizacion en el estranjero de esta instruccion especial que comprende el perfeccionamiento del obrero por medio del estudio técnico i del taller, i el del personal intermedio entre él i el injeniero que proyecta i supervijila la construccion de las obras; personal destinado a efectuarlas bajo su direccion inmediata i a inspeccionarlas i controlarlas.

En Chile tenemos ya algun camino recorrido sobre esta instruccion. Dentro de una esfera propia en cada caso existe la *Escuela de Artes i Oficios*, la *Escuela de Construccion de Santa Filomena*, el *Curso de Construccion de la Sociedad de Fomento Fabril*, i la *Escuela de Sub-Injenieros de la Universidad Católica*, todas ellas en Santiago, i en las provincias, la *Escuela de Mecánica i Construccion*, que la segunda de las instituciones mencionadas mantiene en Valparaiso, la *Escuela de Minería* de Copiapó i la *Escuela Industrial* de Chillan.

El Congreso Jeneral de Enseñanza Pública de 1902, reunido en Santiago, se ocupó, si bien incidentalmente de estas materias, en varias de sus sesiones a las cuales se presentaron trabajos de interes sobre ellas (2).

En cuanto a la *instruccion del público* en jeneral, es la sola propaganda científica la que puede procurarla. Segun la espresion de uno de nuestros médicos mas distinguidos, «al presente, la voz de los hijienistas se escucha respetuosamente por los gobiernos ilustrados; gracias a esto todo se mejora en las ciudades, por doquiera penetra la aplicacion de las ideas modernas i la preocupacion por la salud del pueblo; i de todos estos perfeccionamientos no tarda mucho la estadística en atestiguar los fecundos resultados. Hagamos votos porque llegue pronto el dia que pueda decirse lo mismo en Chile» (3).

(1) PYFFEROEN. *L'Enseignement Professionel en Allemagne*, pájs. 2 a 274.

(2) CONGRESO JENERAL DE ENSEÑANZA. *Actas i Trabajos*, tom. II, pájs. 361 a 508.

(3) PUGA BORNE. *Hijiene*, tom. I, páj. 225.

Digitized by Google

Digitized by Google

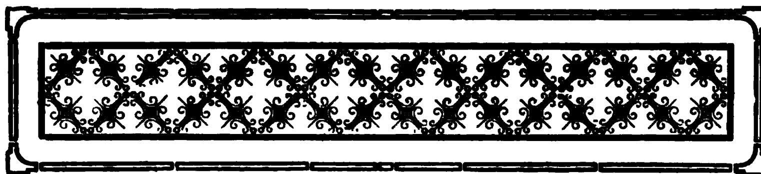
ANEXO

RECOPILACION

De Disposiciones Legales i Reglamentarias Referentes a la Materia

Digitized by Google

Digitized by Google



CHILE

RECOPILACION DE LAS DISPOSICIONES VIJENTES EN 1907 (1)

I

Constitucion Política de la República de Chile

DISPOSICIONES RELATIVAS A LA SALUBRIDAD

ART. 73 (82). Son atribuciones especiales del Presidente:

....

21.ª Todos los objetos de policía i todos los establecimientos públicos están bajo la suprema inspeccion del Presidente de la República conforme a las particulares ordenanzas que los rijan.

ART. 119 (128). Corresponde a las Municipalidades en sus territorios:

1.° Cuidar de la policía de salubridad, comodidad, ornato i recreo;

....

4.° Cuidar de los hospitales, casas de espósitos, cárceles, casas de correccion i demas establecimientos de beneficencia bajo las reglas que se prescriban: i

---

(1) Acompañamos solo lo que se refiere mas directamente a la capital.

Digitized by Google

5.° Cuidar de la construccion i reparacion de los caminos, calzadas, puentes i de todas las obras públicas de necesidad, utilidad i ornato que se costeen con fondos municipales.

Art. 142 (151). Ninguna clase de trabajo o industria puede ser prohibida, a ménos que se oponga a las buenas costumbres, a la seguridad, o a la salubridad pública, o que lo exija el interes nacional, i una lei lo declare así.

II

Lei de Organizacion i Atribuciones de las Municipalidades de 22 de Diciembre de 1891

DISPOSICIONES QUE SE RELACIONAN CON EL SANEAMIENTO

Art. 24. Como encargadas de cuidar de la policía de salubridad, corresponde a las Municipalidades conocer de todo cuanto se refiere a la hijiene pública i estado sanitario de las localidades, i especialmente:

1.° Proveer al barrido, riego i aseo de las avenidas, calles, plazas, parques, jardines, paseos i demas lugares de uso público, impidiendo en ellos acumulacion de basuras i derrames de aguas;

2.° Reglamentar el uso i la construccion, nivelacion i limpia de los desagües, acequias i cloacas, i de los canales i acueductos, impidiendo que en ellos se arrojen basuras o desperdicios que puedan obstruir el libre curso de las aguas i producir aniegos, pantanos o lagunas, cuya desecacion procurarán;

3.° Dotar de baños públicos gratuitos a las poblaciones i proveerlas de agua potable, determinando su distribucion i estableciendo, en todo caso, fuentes i pilones de uso público gratuito;

4.° Establecer o permitir mataderos i establecer mercados dentro de los límites urbanos, para el abasto de las poblaciones i fijar las reglas a que deben someterse, impidiendo el beneficio de animales flacos o enfermos i el espendio de carne, pescado, mariscos, frutas, leche, licores i bebidas alcohólicas o fermentadas, i de cualquiera otra sustancia alimenticia que, por su alteracion o mal estado, pudiera ser nociva a la salud de los consumidores; i suspender el espendio de frutas, legumbres u otras especies, que en épocas de epidemia sean nocivas a la salud pública;

5.° Crear en los mataderos i mercados, inspectores encargados especialmente de mantener el órden i de hacer cumplir en ellos las prescripciones municipales que les conciernan, pudiendo facultarlos para decidir sin ulterior recurso las cuestiones que se susciten entre compradores i vendedores sobre sumas que no excedan de cinco pesos;

6.° Inspeccionar las confiterías, cafées, fondas, tabernas, cocinerías i demas establecimientos destinados al despacho de comestibles o bebidas, i fijar las reglas que ellos deben observarse en órden al uso i limpieza de las vasijas i a los materiales que empleen;

Digitized by Google

7.° Reglamentar la instalacion i servicio de corrales, caballerizas, fábricas o industrias insalubres, determinando las condiciones de limpieza a que deben someterse para que no infeccionen el aire, i pudiendo prohibirlos dentro de ciertos límites urbanos;

8.° Prohibir la construcciou de ranchos o casas de quincha i paja dentro de ciertos límites urbanos i fomentar la construccion en condiciones hijiénicas, de conventillos o casas de inquilinato para obreros i jente pobre, formando al efecto planos adecuados i ofreciendo exenciones i ventajas a los que se sometan a ellos;

9.° Promover la vacunacion voluntaria, pudiendo imponerla a los no vacunados que ingresen a la guardia municipal i a los establecimientos de beneficencia, de educacion i otros análogos municipales;

10. Disponer lo conveniente para evitar o combatir las epidemias o disminuir su propagacion i estragos, pudiendo imponer la ejecucion de medidas de desinfeccion de las habitaciones, acequias, desagües, letrinas, ropas, utensilios i cadáveres, reglando la conduccion i sepultacion de éstos, i pudiendo tambien reglamentar con aquellos fines la libertad de locomocion; i

ART. 25...

6.° Impedir que se embarace u obstruya el tráfico en las vías públicas, reglamentando la locomocion o trasporte en ellas a pié, a caballo, en ferrocarriles, carreta, carros, coches i vehículos de toda clase, señalando los sitios en que éstos podrán estacionarse, i pudiendo prohibir el tráfico de trenes, carretas i animales que puedan obstruir i hacer incómoda la libre circulacion;

9.° Reglamentar la construccion i el uso de pozos, cisternas, acueductos, esclusas, tranques i represas, pudiendo ordenar la destruccion o reparacion de los construidos, si los creyere peligrosos para las poblaciones, sin perjuicio de que puedan ocurrir a la justicia ordinaria los que se crean perjudicados por tales medidas;

10. Reglamentar la construccion de edificios u otras obras al costado de las vías públicas, determinando las líneas correspondientes i las condiciones que deben llenar para impedir su caida i la propagacion de los incendios, i pudiendo ordenar la destruccion o reparacion de los que amenacen ruina, sin perjuicio de que los que se crean perjudicados puedan reclamar ante la justicia ordinaria;

11. Prohibir la colocacion en azoteas, balcones i obras voladizas, de tiestos u objetos que puedan caer sobre las vias públicas, e impedir que las aguas lluvias caigan sobre ellas desde los edificios;

12. Inspeccionar la instalacion i uso de los edificios i establecimientos destinados a la asistencia o congregacion de gran número de personas i determinar las condiciones de hijiene i seguridad que deben llenar contra los riesgos de incendios, temblores i otros accidentes análogos;

13. Reglamentar, dentro de los límites urbanos de las poblaciones, la colocacion, construccion i limpia de chimeneas, estufas, fogones i calderos; el establecimiento de hornos, de motores de vapor, de fábricas i depósitos de maderas i de materias inflamables o esplosivas: el disparo de armas de

Digitized by Google

fuego, cohetes u otros proyectiles; la elevacion de globos aerostáticos, la quema de fuegos de artificio i el uso de luces peligrosas; pudiendo la Municipalidad, dentro de ciertos límites, establecer sobre los puntos anteriores las prohibiciones que crea conveniente, sin perjuicio de proveer por su parte a los medios de contener i estinguir los incendios, manteniendo o fomentando especialmente cuerpos de bomberos.

....

ART. 27. Como encargadas de administrar los servicios locales, jeneral i especialmente indicados, i de hacer ejecutar sus resoluciones, corresponde a las Municipalidades:

1.° Imponer a las infracciones de las prescripciones municipales penas hasta de cuarenta pesos de multa en simples decretos o reglamentos, i desde cuarenta i uno hasta sesenta pesos, en ordenanzas; sin perjuicio, en todo caso, del comiso a que haya lugar de los objetos especificados en el artículo 499 del Código Penal;

....

ART. 59. La Municipalidad solo podrá contraer empréstitos para obras locales estraordinarias de seguridad, salubridad, aseo, viabilidad, instruccion i beneficencia.

El total de las deudas no podrá exceder del monto de las entradas municipales en los últimos tres años.

Las amortizaciones deberán estinguir las deudas en el plazo de veinte años a lo mas.

Estos empréstitos deberán ser acordados con el voto de los tres cuartos de los municipales en ejercicio i someterse a la aprobacion de la Asamblea de Electores.

....

ART. 70. Los fondos municipales se invertirán esclusivamente en atender a los servicios de que está encargada la Municipalidad.

Esta asegurará fondos, forzosa i preferentemente para los objetos siguientes:

....

4.° Policía de seguridad, salubridad i aseo.

ART. 83. Son atribuciones i deberes especiales del primer Alcalde:

....

6.ª Decretar visitas domiciliarias de inspeccion para fines de salubridad, seguridad i órden públicos, i espedir decretos de arresto i allanamiento en los casos, modo i forma prescritos para los intendentes i gobernadores en la Lei de Garantías Individuales de 25 de Setiembre de 1885;

....

9.ª Dictar providencias, con el mismo carácter i con cargo de dar igual cuenta, dirijidas a la conservacion del órden público i seguridad del vecindario, a mantener espeditas las vías públicas i el curso de las aguas de la poblacion, a prevenir los incendios, epidemias o inundaciones i a remediar sus estragos.

Digitized by Google

III

Lei que crea el Servicio de Hijiene Pública

Santiago, 15 de Setiembre de 1892.

Por cuanto el Congreso Nacional ha prestado su aprobacion al siguiente

PROYECTO DE LEI:

ARTÍCULO PRIMERO. Se establece en Santiago un Consejo Superior de Hijiene Pública i un Instituto de Hijiene, dependientes ámbos del Ministerio del Interior.

Art. 2.° El Consejo Superior se compondrá de trece miembros: siete de ellos serán nombrados directamente por el Presidente de la República, tres elejirá la Municipalidad de Santiago i tres el mismo Consejo Superior de Hijiene.

Son tambien miembros permanentes los tres jefes de seccion del Instituto de Hijiene, pero no tendrán voto.

Las funciones de los otros miembros del Consejo durarán tres años, pudiendo ser reelejidos indefinidamente.

Entre las personas que nombrará el Presidente de la República habrá un injeniero, un arquitecto i un jefe superior del Ejército o de la Marina Nacional.

ART. 3.° Compete a los miembros del Consejo la designacion de su Presidente i la eleccion de un secretario, que percibirá un sueldo anual de 3,600 pesos.

Este último empleado deberá elejirse cada tres años, pudiendo ser removido siempre que la mayoría del Consejo así lo determine.

La secretaría del Consejo tendrá un escribiente con el sueldo anual de 900 pesos.

ART. 4.° Incumbe al Consejo de Hijiene:

1.° Estudiar e indicar a la autoridad respectiva todas las medidas de hijiene que exijan las condiciones de salubridad de las poblaciones o de los establecimientos públicos i particulares como escuelas, cárceles, fábricas, talleres i otros relacionados con la hijiene;

2.° Servir de cuerpo consultivo en todos los casos en que las autoridades respectivas requieran su dictámen sobre medidas de hijiene i salubridad;

3.° Estudiar las medidas que deben adoptarse en órden a la calidad de los alimentos, bedidas, alcoholes i condimentos que se espedan en el comercio, i a las condiciones hijiénicas del agua de las diversas poblaciones de la República, i proponer a la autoridad respectiva las medidas que estimare convenientes sobre estos puntos;

4.° Velar por el cumplimiento de los reglamentos que se dicten sobre hijiene i salubridad pública;

Digitized by Google

5.° Presentar al Presidente de la República una memoria anual de sus trabajos.

El Consejo, a fin de desempeñar las funciones que le están encomendadas, podrá pedir los datos e informaciones que estime necesarios a las autoridades nacionales i municipales i especialmente a los médicos de ciudad e injenieros de provincia.

ART. 5.° El Instituto de Hijiene se encargará de los siguientes servicios:

1.° Hacer los estudios científicos de hijiene pública i privada que se le encomienden por el Consejo Superior i los que el director del Instituto estime de importancia;

2.° Practicar los análisis químicos, bacteriolójicos o microscópicos de aquellas sustancias cuya composicion pueda influir sobre la salubridad pública. Estos cnálisis serán aplicados a las materias enviadas por las autoridades administrativas, a las determinadas por la oficina i a las presentadas por los particulares.

Los servicios que preste el Instituto a solicitud de particulares i en beneficio de éstos esclusivamente, serán remunerados.

Los productos de estas remuneraciones deberá aplicarse a gastos del mismo Instituto.

3.° Coordinar los datos que deben enviar las autoridades provinciales para la formacion de la estadística médica i demográfica de toda la República.

ART. 6.° El Instituto de Hijiene tendrá tres secciones: una de hijiene i estadística, una de química i otra de microscopía i bacteriolojía.

Estará servido por un director, jefe de la seccion de hijiene i estadística, i por dos jefes de las secciones de química i de microscopía i bacteriolojía. Cada seccion tendrá dos ayudantes.

Estos empleados serán nombrados por el Presidente de la República, a propuesta en terna del Consejo Superior de Hijiene.

ART. 7.° El Director del Instituto gozará del sueldo anual de 4,000 pesos i los jefes de seccion del sueldo anual de 3,000 pesos cada uno.

El sueldo de los ayudantes será de 1,200 pesos anuales cada uno.

Los jefes de las secciones de química i de microscopía i bacteriolojía estarán obligados, cuando el Gobierno lo exija, a abrir cursos especiales para la enseñanza de los ramos de sus respectivas secciones.

ARTÍCULO TRANSITORIO. Autorízase al Presidente de la República para que pueda invertir hasta la cantidad de 30,000 pesos en la instalacion del Instituto de Hijiene.

I por cuanto, oido el Consejo de Estado, he tenido a bien aprobarlo i sancionarlo; por tanto, promúlguese i llévese a efecto en todas sus partes como lei de la República.

JORJE MONTT.

R. BARROS LUCO.

Digitized by Google

IV

Lei de Desagües

Lei núm. 342.

Santiago, 19 de Febrero de 1896.

Por cuanto el Congreso Nacional ha prestado su aprobacion al siguiente

PROYECTO DE LEI:

ARTÍCULO PRIMERO. Autorízase a las Municipalidades que funcionen en ciudades i villas cuya poblacion exceda de cinco mil habitantes, para establecer como obligatorio el servicio de desagües por medio de alcantarillas o cañerías.

ART. 2.° Los propietarios de inmuebles situados dentro de los barrios en que se coloquen dichas alcantarillas o cañerías quedan obligados:

a) A instalar i mantener dentro de sus propiedades i a su costa las cañerías i demas aparatos que el servicio de desagües requiere.

b) A permitir a los ajentes que la autoridad local designe, la inspeccion de los servicios particulares para cerciorarse de su regular funcionamiento.

c) A cegar dentro de sus propiedades los pozos o depósitos destinados a escusados.

ART. 3.° Los propietarios pagarán por el servicio de desagües la cuota que fije la respectiva Municipalidad. Este gravámen no excederá de un tres por mil al año sobre el valor de la propiedad computando, segun el avalúo que rija para el cobro del impuesto de haberes, pero podrá elevarse hasta seis pesos anuales, cuando el valor de la propiedad baje de dos mil pesos. Si este valor excede de cincuenta mil pesos, por el exceso solo podrá cobrarse en la proporcion de uno por mil, i en ningun caso el gravámen anual subirá de quinientos pesos.

ART. 4.° La obligacion que impone el artículo anterior se hará efectiva en cada edificio o seccion de edificio destinado a una habitacion o servicio independiente; pero no se tomará en cuenta las varias aplicaciones que dentro de ellas se hagan para el uso de las mismas familias u ocupantes de lugar gravado.

ART. 5.° La Municipalidad hará los trabajos a que se refiere el artículo 2.° de esta lei por cuenta de los propietarios, cuando éstos no los hicieren.

Si la propiedad valiere ménos de dos mil pesos i sus dueños carecieren de recursos, el trabajo se hará por la Municipalidad, sin cargo a los interesados.

ART. 6.° Cuando los desagües sirvan barrios construidos en cerros o terrenos mui accidentados, no podrán los propietarios que no tuvieren acceso directo a las cañerías matrices atravesar con sus cañerías particula-

Digitized by Google

res las propiedades intermedias, si de él no se sigue grave daño a los dueños de éstas i prévia la correspondiente indemnizacion.

Art. 7.° Se declaran libres de derechos los materiales que se importen del estranjero para la construccion del servicio principal de desagües en las poblaciones.

El Presidente de la República fijará en cada caso la cantidad a que se estiende la liberacion, en vista de los presupuestos de las obras i del informe de la Direccion de Obras Públicas.

Art. 8.° Autorízase a las Municipalidades para que puedan contratar con empresas particulares la construccion i esplotacion de los servicios de desagües, debiendo sujetarse esos contratos a las condiciones establecidas en la presente lei i pudiendo estenderse hasta treinta años su duracion.

I cuanto, oido el Consejo de Estado, he tenido a bien aprobarlo i sancionarlo: por tanto, promúlguese i llévese a efecto como lei de la República.

JORJE MONTT.

Osvaldo Renjifo.

V

Lei del Alcantarillado de Santiago

Lei núm. 1,624.

Santiago, 27 de Noviembre de 1903.

Por cuanto el Congreso Nacional ha dado su aprobacion al siguiente

PROYECTO DE LEI:

Artículo primero. Se autoriza al Presidente de la República, por el término de dos años, para contratar, en licitacion pública, con seis meses de aviso en Chile i en el estranjero i a precio alzado, i hasta por la suma de quince millones de pesos, oro de dieciocho peniques, o su equivalente en libras esterlinas, la construccion del alcantarillado de Santiago i la pavimentacion de las calles.

Las propuestas públicas comprenderán, ademas, la presentacion de planos i nuevos estudios, pudiendo los interesados, si así lo prefiriesen, utilizar los planos i estudios que existen actualmente.

Art. 2.° Para el pago de dicha obra, el Presidente de la República podrá optar por uno de estos dos procedimientos:

1.° Conceder, al que lo construya, la esplotacion del alcantarillado por un plazo que no excede de treinta i seis años, garantizando el Estado, durante ese tiempo, un interés de cinco por ciento al año i una amortizacion acumulativa, tambien anual, de uno por ciento sobre el capital porque se contratare;

Digitized by Google

2.° Emitir bonos del Estado que ganen cinco por ciento de interes i uno por ciento de amortizacion acumulativa anuales, que se darán a los contratistas en pago de las obras, estimados a la par.

ART. 3.° En el caso de adoptarse el procedimiento a que se refiere el número 1.° del artículo precedente, se observarán las siguientes reglas:

a) El Estado suministrará a los empresarios el agua para el servicio del alcantarillado, debiendo aquellos indicar en las propuestas la cantidad de agua que necesitan.

b) Los empresarios podrán utilizar el agua de las acequias en las secciones o partes de secciones que se terminen.

c) La garantía empezará a rejir desde la fecha en que la obra se entregue al servicio público, totalmente terminada, a satisfaccion del Presidente de la República.

Esto no obsta para que el empresario pueda ejecutar la obra por secciones i ponerlas en esplotacion a medida que las termine, prévia autorizacion del Presidente de la República, i en tal caso, el producto líquido de la esplotacion de las diversas secciones del alcantarillado será invertido en bonos de la Caja de Crédito Hipotecario, que se depositarán semestralmente en arcas fiscales, para ser devueltas al contratista tan luego como termine completamente todas las obras autorizadas.

Los intereses que estos bonos produzcan i el valor de los que salieren amortizados, serán semestralmente entregados al contratista.

En caso de que el producto líquido de la empresa exceda del seis por ciento en el año, el exceso se destinará a reembolzar al Estado de lo que hubiera pagado por garantía e intereses en los años anteriores; i efectuado ese reembolso, el saldo anual pertenecerá al empresario.

d) Trascurridos treinta i seis años, la Empresa del Alcantarillado, con todos sus edificios, terrenos, muebles e instalaciones, pasará a ser propiedad del Fisco, quien la entregará a la Municipalidad de Santiago una vez que se haya reembolzado de todos los gastos que le haya orijinado la presente lei.

El Estado podrá, no obstante, adquirir ántes de ese término la propiedad de la empresa pagando la parte de capital en que se adjudicó la construccion de la obra, no amortizada a la fecha de la adquisicion, mas un diez por ciento sobre ese valor.

e) Los empresarios tendrán la recaudacion del impuesto que establece la lei de 19 de Febrero de 1896.

ART. 4.° En el caso a que se refiere el número 2.° del artículo 2.° se observarán las reglas que siguen:

a) El Presidente de la República recaudará el impuesto i tendrá la administracion de la empresa hasta que el Estado se reembolse totalmente de lo que invierta en su ejecucion i administracion.

b) Queda tambien facultado para entrar en licitacion pública la esplotacion del alcantarillado.

ART. 5.° Las obras que debe ejecutar el contratista comprenderán: colectores i emisarios dentro del radio de las diez comunas urbana de la ciudad.

Digitized by Google

a) Las cañerías e instalaciones necesarias en el interior de las casas, no pudiendo exceder de cien pesos el gasto de cargo al contratista por cada instalacion.

b) Las cañerías que atraviesen la calle para conectar los servicios de las casas con las cañerías o cauces de la empresa, cualquiera que sea su número para cada propiedad.

c) Los estanques, depósitos i demas instalaciones hidráulicas que el funcionamiento del sistema requiera.

d) La pavimentacion de las calles indicadas en el artículo 1.°

ART. 6.° Constituirán las entradas de la empresa de desagües:

1.° El producto de la contribucion de desagües establecido por la lei de 19 de Febrero de 1896, cuya cuota se fija en el dos por mil sobre el valor de la propiedad en que estuviere instalado este servicio, siempre que dicho valor no exceda de cincuenta mil pesos.

Por el exceso solo podrá cobrarse en la proporcion de uno por mil, entendiéndose que la contribucion comprende todos los desagües de una misma propiedad.

En ningun caso la contribucion bajará de seis pesos al año.

Si para la esplotacion del alcantarillado se adoptara el procedimiento establecido en el inciso 1.° del artículo 2.°, será motivo de preferencia para la aceptacion de las propuestas, la oferta de cobrar una contribucion mas baja que la fijada en los incisos precedentes.

2.° Las demas entradas que proporcione el jiro de la Empresa.

La contribucion de desagües será cobrada por el empresario o por el Fisco, segun los casos, en la misma forma en que cobran las Municipalidades el impuesto de haberes; i llegado el caso de requerimiento judicial, el procedimiento ejecutivo se ajustará a las reglas especiales establecidas por la lei para el cobro de dicho impuesto.

Para el cobro del impuesto del alcantarillado se tomará como base el avalúo que rija para el impuesto sobre los haberes i el que se forme para las propiedades excentas de este último impuesto, quedando facultado el Ministerio Público, a requerimiento del Presidente de la República, para intervenir en las ratificaciones que se hagan de dicho avalúo.

ART. 7.° Una vez terminada totalmente la construccion de las cañerías de las calles i de los cauces colectores i emisarios o de las secciones a que se refiere el inciso *c* del artículo 3.°, será obligatoria para los propietarios la instalacion del servicio en el interior de sus respectivos edificios, dentro del plazo que fije el Presidente de la República, que no excederá de seis meses.

Los edificios en que no se instalare este servicio, dentro del plazo señalado, serán mandados cerrar por el alcalde de la Municipalidad.

ART. 8.° Se declaran espropiables por causa de utilidad pública los terrenos adecuados i aguas, en la parte que sea indispensable para la construccion de las obras del alcantarillado.

Las propiedades particulares quedan obligadas a permitir, sin indemni-

Digitized by Google

zacion alguna, la ejecucion de las obras que fueren necesarias para la cons truccion del alcantarillado.

ART. 9.° La lei de presupuesto fijará anualmente el número de injenieros ausiliares de la Direccion de Obras Públicas que sea necesario para la vijilancia de las obras.

ART. 10.° Quedan subsistentes para el servicio de desagües de Santiago las prescripciones de la lei de 19 de Febrero de 1896, que no fueren contrarias a la presente.

ART. 11.° Se autoriza, asimismo, al Presidente de la República, para contratar, por medio de propuestas públicas i hasta por la suma de tres millones de pesos, el ensanche i aumento del actual servicio de agua potable en condiciones de que éste pueda abastecer a las necesidades que exijan las obras contratadas del alcantarillado, el servicio ordinario de la poblacion i el servicio de aguas contra incendios.

El importe de este trabajo se pagará con bonos estimados a la par, que ganarán un cinco por ciento de interés anual i una amortizacion, tambien anual, de uno por ciento.

El Estado retendrá la administracion de la Empresa de Agua Potable en las mismas condiciones que señala la lei número 1,012, de 31 de enero de 1898 hasta el reembolso total de las sumas que tuviere que invertir en las obras ensanche espresadas anteriormente.

Las rentas de dicha Empresa quedarán afectas al pago de los intereses i amortizaciones de la mencionada suma de tres millones de pesos, como asimismo al servicio de la deuda anterior que la Empresa tiene contraida con el Fisco, en el mismo órden de preferencia que establece el inciso 2.° del artículo 3.° de la citada lei número 1,012.

I por cuanto, oido el Consejo de Estado, he tenido a bien aprobarlo i sancionarlo; por tanto, promúlguese i llévese a efecto como lei de la República.

JERMAN RIESCO.

ARTURO BESA.

VI

Licitacion del Alcantarillado de Santiago

Núm. 4,880.

Santiago, 12 de Diciembre de 1903

He acordado i Decreto:

1.° Se piden propuestas públicas para la construccion del Alcantarillado de Santiago, para la pavimentacion de sus calles i para el ensanche de su actual servicio de agua potable, todo en conformidad a lo dispuesto en la

Digitized by Google

lei número 1,624 de 27 de Noviembre último, en el reglamento jeneral para contratos de obras públicas i en el presente decreto.

Cada propuesta debe comprender las obras espresadas; fijará un precio alzado que no exceda de quince millones de pesos oro de diezіocho peniques, en cuanto al alcantarillado i pavimentacion en conjunto, i de tres millones de pesos en cuanto al ensanche i aumento del actual servicio de agua potable, i será acompañada de una boleta de depósito de cincuenta mil pesos, en garantía de su seriedad, a la órden del Ministerio del Interior.

2.° Con relacion al alcantarillado podrán utilizarse los planos i estudios existentes o presentarse otros nuevos; pero se recomienda, en este caso, las bases del programa señalado por la comision nombrada por decreto número 3,405 de 14 de Setiembre de 1900, aprobadas por el Gobierno.

3.° Se comprenden entre las obras del alcantarillado las consignadas en el artículo 5.° de la referida lei, i se hace mencion especial de la red de cañerías i estanques de (decantacion) clarificacion para el lavado de las alcantarillas i de las calles i para el servicio de incendio, conforme al estudio del injeniero don Domingo Víctor Santa María, de las instalaciones necesarias para evitar inundaciones en casos de lluvias máximas, de la desinfeccion de las actuales acequias, de su supresion en las calles i el relleno de las del interior de las casas cuyos dueños lo pidan.

Será de cargo del contratista el pago de las espropiaciones necesarias.

4.° Respecto de la pavimentacion, se comprenden en la obra la reposicion de los actuales pavimentos en la parte removida para la instalacion de las alcantarillas i cañerías, la estraccion de los escombros i la construccion radical de una superficie de pavimento de asfalto Trinidad u otro asfalto semejante, que no baje de cien mil metros cuadrados. Este será hecho sobre un firme de concreto en la forma determinada en las especificaciones de la Ilustre Municipalidad, que existen en el Ministerio del Interior i cada proponente espresará en su propuesta el número de metros de esta clase de pavimento que se obliga a hacer.

5.° En cuanto al aumento i ensanche del servicio de agua potable, la obra deberá hacerse en conformidad al estudio de la direccion de dicho servicio, el cual figura entre los antecedentes que quedan a disposicion de los interesados.

6.° Los proyectos comprenderán los planos de conjunto i de detalle acotados, a fin de que puedan interpretarse fácilmente i determinarán con claridad los materiales de construccion i la calidad de las cañerías que ofrecen emplear, todo para la espedita apreciacion de las propuestas i la determinacion del costo de cada una de las secciones.

7.° Se acompañará a cada propuesta una memoria justificativa de los respectivos proyectos, las dimensiones de sus partes principales i el programa de su ejecucion.

Este podrá ser modificado por el Estado, para que trabajos de distintas categorías se ejecuten simultáneamente, si así fuere mas ventajoso para la ciudad.

8.° Los proponentes, en cuanto al pago del alcantarillado i de la pavi-

Digitized by Google

mentacion, podrán optar por cualquiera de los dos procedimientos autorizados en el artículo 2.° de la lei.

9.° En caso de elejirse el primero de dichos procedimientos, la esplotacion del alcantarillado por el contratista comprenderá la conservacion de todas sus obras e instalaciones, el funcionamiento de las cañerías, colectores, emisarios, estanques, ventilacion i lavado, resumideros, entradas de visitas, vertederos i demas partes i aparatos, en condiciones perfectas para la continuidad del servicio, la seguridad de las propiedades i la hijiene, en cuanto se relaciona con el servicio, no solo en la ciudad, sino tambien en los puntos en que se vacian las aguas a su salida.

10. Los pagos que corresponda hacer en bonos por las obras de alcantarillado i pavimentacion, en el caso de preferirse este sistema i por el ensanche del servicio de agua potable, se harán el dia 1.° de los meses de Enero, Abril, Julio i Octubre de cada año por el valor que corresponde a la seccion o secciones hechas en el trimestre anterior, reteniéndose el quince por ciento de dichos bonos hasta la recepcion provisional de la obra.

Respecto de las partes de seccion hechas en el trimestre se podrá pagar hasta el cincuenta por ciento del valor de lo ejecutado, estimándose prudencialmente i se reservará para el trimestre siguiente la emision de los otros bonos, a fin de entregarlos al contratista con la misma retencion del quince por ciento.

11. La recepcion provisional se hará una vez terminados todos los trabajos comprendidos en el contrato.

12. La recepcion definitiva se verificará un año despues de la provisional i el contratista responderá hasta ella de los vicios de construccion.

La vijilancia de la ejecucion de los otros estará a cargo de la Direccion de Obras Públicas, la que dará escritas las órdenes de servicio que estime necesarias para la buena ejecucion.

Al efecto se hará un reglamento sobre la base de los proyectos aprobados, para la ubicacion de los trabajos; estacadas i niveles; recepcion i empleo de materiales; fabricacion i uso de las mezclas, concretos i estucos; sistema de fundacion, precauciones del uso de la pólvora en casos necesarios; para que no se estorbe el tráfico en las calles cuando no sea indispensable en mas de tres cuadras en cada línea de canales, para que no se interrumpan los servicios existentes en las casas, acequias, derechos de agua, empresa de agua potable, aseo, gas, servicio eléctrico i de ferrocarriles; para el depósito de los desmontes durante los trabajos; para el trasporte de materiales; para la desinfeccion de los fosos i desmontes, para lo cual el Estado proporcionará los desinfectantes; para el agotamiento de las escavaciones i escurrimiento de las aguas; para el alumbrado nocturno; para la continuidad de los trabajos, etc.

13. Se establecen las siguientes multas para los casos de interrupciones, perturbaciones o faltas de cumplimiento.

a) Toda interrupcion en los servicios a que se refiere el artículo 12, no autorizada por el Gobierno préviamente, será penada con una multa de cien pesos por dia o fraccion de dia, sin perjuicio de los derechos de terceros; i

Digitized by Google

si se prolongare la interrupcion por mas de cuatro dias, el Gobierno podrá hacerlos desaparecer por cuenta del contratista.

b) Cada dia de interrupcion en los trabajos, excediendo ésta de un mes i cada dia de atraso en la terminacion definitiva, será penada con cinco mil pesos de multa.

Estas multas se deducirán administrativamente de los depositos de garantías i de las retenciones.

14. Se fija el plazo máximo de ocho años para la ejecucion definitiva de las obras i se tomará mui en consideracion, como motivo de preferencia el menor plazo para su terminacion, principalmente en la seccion comprendida entre la Avenida de las Delicias i el rio Mapocho.

15. El Gobierno aceptará la propuesta que estime mas conveniente o las rechazará todas.

En el primer caso, el contrato se reducirá a escritura pública en el plazo de treinta dias, prévio depósito a la órden del Gobierno de una garantía para el buen cumplimiento del contrato de quinientos mil pesos en dinero o en bonos estimados éstos por valor de plaza rebajado en diez por ciento, i se iniciarán las obras en el de noventa dias, contados ambos desde la fecha del decreto de aceptacion.

Esta garantía se devolverá una vez que se hayan recibido definitivamente todas las obras conforme al contrato.

Si el Gobierno ordenare por algun motivo la paralizacion de los trabajos en las obras comprendidas en el contrato, o en una o varias de las secciones en que éste se dividan, el contratista tendrá derecho a una prórroga de plazo igual al tiempo de interrupcion.

Si la paralizacion durare mas de un mes, el contratista tendrá derecho a una indemnizacion de cinco por ciento sobre el valor de la parte de trabajos interrumpidos.

Se autoriza el trabajo nocturno para la ejecucion de las obras.

16. No tendrán aplicacion en estas obras los artículos 28, 34, 39 i 41 del reglamento para contratos de obras públicas i los que sean contrarios a lo establecido en este decreto.

17. Se publicarán avisos con seis meses de anticipacion, en Santiago, Bruselas, Berlin, Lóndres, Paris i Nueva York, para anunciar el pedido de propuestas, las cuales se abrirán el 1.° de Julio del próximo año de 1904, en el Ministerio del Interior en presencia de los interesados que concurran.

Tómese razon, rejístrese, comuníquese i publíquese.

RIESCO.

ARTURO BESA.

Digitized by Google

VII

Aceptacion de la propuesta Wedeles para la construccion del Alcantarillado de Santiago

Santiago, 27 de Diciembre de 1904.

Vistas las propuestas presentadas para la construccion del Alcantarillado, pavimentacion de las calles de la ciudad de Santiago, i los informes precedentes.

Decreto:

1.° Acéptase la propuesta signada Solucion *B*, que, a nombre de la Société de Construction Batignolles i de los señores Fould i C.ª, han presentado los señores Ricardo i Rodolfo Wedeles para la ejecucion de las mencionadas obras, en conformidad al pliego de condiciones i especificaciones, planos i demas documentos que acompañan al proyecto respectivo, con las adiciones i modificaciones que se espresan en el presente decreto, por la suma alzada de un millon trescientas cincuenta mil libras esterlinas i debiendo ejecutarse dichas obras en el plazo de cuatro años i tres meses contados desde su iniciacion.

2.° El pago de las obras se hará bimestralmente con bonos del Estado, que ganen cinco por ciento de interes i uno por ciento de amortizacion acumulativa anuales, estimados a la par, emitidos en conformidad al númemero 2.° del artículo 2.° de la lei de 27 de Noviembre de 1903.

La emison i colocacion de estos bonos se hará de una sola vez por el Gobierno de Chile por cuenta i bajo la responsabilidad de las casas constructoras, i el producto de esta emision se depositará a la órden del Gobierno en un banco de Europa i se destinará especialmente al pago de los trabajos, siendo de cargo a los contratistas la diferencia entre el interes de los bonos i el que abone dicho Banco, así como las comisiones bancarias i otros gastos orijinados por la emision.

3.° Los contratistas ejecutarán, dentro del precio alzado i en el plazo fijado en el artículo 1.°, obras suplementarias i mejoras a las proyectadas por valor de trescientos cincuenta mil pesos en el ensanche del servicio de agua potable, en conformidad a proyectos aprobados por el Gobieruo, cuyo costo se valorizará con arreglo a los precios unitarios consignados en los presupuestos estimativos de la propuesta aceptada.

4.° Los contratistas rebajarán de la suma alzada de su propuesta un dos por ciento que el Gobierno destinará al servicio de la Direccion e Inspeccion técnica fiscal de la construccion de la obra.

5.° La red de cañerías i colectores del alcantarillado se construirá, en vista de una revision del proyecto aprobado por el Gobierno, en una forma que satisfaga a la condicion de igual capacidad para el escurrimiento de lluvias máximas.

Digitized by Google

Donde así lo acuerde el Gobierno, se sustituirán los aparatos de lavado automáticos por la estension de la cañería de lavado, i se eliminarán determinadas bocas de entrada de las aguas lluvias al alcantarillado.

Si de las modificaciones o supresiones de que trata la presente cláusula resultaran variaciones en el costo de las obras, serán avaluadas con arreglo a los precios unitarios de la propuesta i abonados o cargados a la suma de un millon de pesos que salvo el aumento o disminucion consiguiente, se destina dentro del precio alzado del contrato, a la pavimentacion de calles.

6.° El Gobierno practicará una revision del pliego de condiciones i especificaciones presentado por los proponentes para ajustarlo a los reglamentos vijentes de obras públicas a los que los contratistas declaran desde luego someterse, o incorporarlos la parte que les afecte de los reglamentos para la ejecucion e inspeccion de las obras i la instalacion de servicios particulares, que oportunamente dictará el Gobierno.

7.° Los trabajos se harán por secciones en la forma establecida en la propuesta, debiendo considerarse repartida por igual entre ellas, para el efecto de su aplicacion, la cifra total de la multa fijada en el inciso *B* del artículo 13 del decreto de 12 de Diciembre de 1903.

8.° Para garantir el buen cumplimiento del contrato i las responsabilidades que le afecten en emision de bonos, los contratistas depositarán en un Banco, a la órden del Director del Tesoro, la suma de ochocientos mil pesos ($ 800,000).

Esta garantía podrá ser reemplazada por bonos de la deuda o de los emitidos en conformidad a la lei de 29 de Agosto de 1855, estimados con un descuento de diez por ciento sobre su cotizacion de plaza.

9.° Se autoriza al Director del Tesoro para que firme, en representacion del Fisco, la escritura pública a que se reducirá este decreto, la que será tambien suscrita así como el pliego definitivo de condiciones i demas piezas relativas a las modificaciones a la propuesta ya mencionada, que se considerarán como parte integrante del contrato, por los representantes debidamente autorizados de los contratistas.

Se entenderán incorporados al contrato la lei de 27 de Noviembre de 1903, i el decreto de 13 de Diciembre del mismo año en lo que no sea contrario al presente decreto.

Tómese razon, rejístrese, comuníquese, publíquese e insértese en el *Boletin de las Leyes i Decretos del Gobierno.*

RIESCO.

EMILIO BELLO C.

Digitized by Google

VIII

Pliego de Condiciones, Especificaciones i Disposiciones Reglamentarias para la construccion del Alcantarillado i nueva Red de Cañerías de Agua en Santiago de Chile.

(Decreto N.° 4027 de 25 de Setiembre de 1905)

ARTÍCULOS REFERENTES A LAS INSTALACIONES DOMICILIARIAS

OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES

ARTÍCULO PRIMERO El presente pliego tiene por objeto determinar las condiciones de ejecucion i otras convenidas de comun acuerdo entre el Supremo Gobierno de Chile i los señores Ricardo i Rodolfo Wedeles, en representacion de la *Société de Construction des Batignolles* i de los señores *Fould i Compañía* (que en lo sucesivo se designarán bajo el nombre de «La Empresa»), para la construccion del alcantarillado de Santiago i obras anexas, en conformidad al supremo decreto número 5,005, fecha 27 de Diciembre de 1904, dictado por el Ministerio del Interior, reducido a escritura pública el 7 de Enero de 1905, i por el precio alzado allí establecido.

Obras diversas que comprende el contrato

ART. 2.° El contrato comprende.

A.—*Alcantarillado*

1.° Una red jeneral de alcantarillas que se establecerán bajo las vías públicas para la evacuacion de las aguas servidas i pluviales del recinto urbano, con las obras i aparatos especiales que requiere el funcionamiento del servicio correspondiente.

2.° Una red de conductos de agua de rio para el lavado continuo de la red de alcantarillas.

3.° Las instalaciones domiciliarias i sus conexiones con la red pública, en el número i estension que se determinan en el artículo 6.° i en las condiciones especiales para estas obras.

4.° Los canales de evacuacion de las aguas del alcantarillado fuera de la ciudad.

B.—*Agua potable*

El ensanche i aumento de la red de distribucion del agua potable, con las obras i aparatos especiales que requiere su funcionamiento, incluyendo los servicios de incendio, riego i lavado de calles.

Digitized by Google

C.—*Acequias*

La supresion i el relleno de los cauces de las acequias que recorren o cruzan las vías públicas.

D.—*Pavimentacion*

1.° La reposicion de los pavimentos removidos o destruidos para la ejecucion del alcantarillado, para la colocacion de las nuevas cañerías del agua potable i remocion de las antiguas, i para la supresion i relleno de las acequias.

2.° La suma de un millon de pesos que, salvo las alteraciones en mas o ménos que provengan de la aplicacion del artículo 5.° del decreto de 27 de Diciembre de 1904, queda a disposicion del Supremo Gobierno para efectuar nuevos trabajos de pavimentacion en la forma que éste estimare mas conveniente.

Piezas i planos anexos al contrato

ART. 3.° Se considerarán como parte integrante del contrato de construccion i anexos del presente pliego:

1.° Las piezas i planos presentados con la propuesta orijinal correspondiente a la «solucion B», las del proyecto para el aumento i ensanche del servicio de agua potable, en cuanto hayan sido aceptados por la Direccion Fiscal:

2.° Las piezas i planos elaborados en vista de la revision i aumento de obras previstas en el decreto de 27 de Diciembre de 1904, en cuanto hayan sido materia de un acuerdo con la Empresa.

Las referencias a legajos i sub-legajos se entenderán ser a los de la propuesta.

Las referencias a anexos i planos suplementarios se entenderán ser a aquellos de que trata el número 2.° del presente artículo.

Condiciones técnicas

ART. 4.° Las condiciones técnicas establecidas en la propuesta se entenderán subsistentes en cuanto no sean alteradas de comun acuerdo, o como un resultado de la revision practicada en virtud del decreto de 27 de Diciembre de 1904.

....

....

Union de las cloacas domiciliarias con el Alcantarillado

ART. 16. Las cañerías de union entre cada inmueble, a contar desde la vertical del paramento esterier, i la red del alcantarillado, se ejecutarán segun los diversos tipos representados en los dibujos del sub-legajo VII, i en cada caso segun las indicaciones de la Inspeccion.

Digitized by Google

Los constituirá una cañería de cemento comprimido de diez centímetros, con pendiente mínima de tres por ciento, colocada sobre una capa de arena de cinco centímetros.

El empalme de estas uniones se hará tanjencialmente sobre cañerías, i normalmente sobre colectores de albañilería.

Habrá una cañería de ùnion, frente a lo puerta cochera o a la principal de cada casa, i frente a cada inmueble no edificado, con la ubicacion que fije el Delegado del Gobierno.

Habrá ademas empalmes ciegos, frente a las propiedades no subdivididas, a distancias variables entre diez i veinticinco metros, cuya ubicacion i diámetro serán fijados por el Delegado del Gobierno.

Todo empalme o cañería ciega se cerrará con una tapa del mismo material convenientemente cementada.

....

....

Caños de cemento

Art. 60. Los tubos de cemento amoldados en trozos se harán con mezcla número 4 de quinientos kilógramos de cemento de fraguado lento por metro cúbico de arena escojida, comprimiendo la mezcla casi en seco de moldes especiales.

Los tubos se dejarán secar a la sombra durante quince o veinte dias i se depositarán en parajes donde no estén espuestos a corrientes de aire seco, cubriéndolos si es necesario con lonas húmedas; no se usarán ántes de dos a tres meses de haber sido construidos, a juicio de la Inspeccion. Deberán resistir a una presion interior de una i media atmósferas, a una esterna de seis mil kilógramos por metro cuadrado horizontal i ser impermeables bajo una columna de seis metros de agua.

La superficie interior de los tubos será perfectamente lisa, serán derechos i sin defectos quedan comprometer la impermeabilidad de las junturas.

Para los diámetros superiores a sesenta i cinco centímetros, podrán amoldarse los caños en el sitio mismo que han de ocupar, empleando un cemento de fragua semi-rápida. en las mismos proporciones con la arena que para los tubos en trozos, sujetándose la Empresa a las condiciones de pruebas que establezca la Inspeccion.

Las relaciones entre los diámetros i los espesores de los tubos serán como sigue:

Digitized by Google

DIÁMETRO I ESPESORES EN MILÍMETROS

D	E	D	E
100	20	250	35
125	23	300	40
150	25	350	43
175	28	400	45
200	30	450	50

....

Tubos de greda vitrificada

Art. 62. Los tubos de arcilla vitrificada para desagües domiciliarios serán del mejor material, bien cocido, sonoro, sin grietas ni fallas, sano, liso en el interior i exactamente cilíndrico i recto en toda su lonjitud, no tolerándose una diferencia de mas de medio centímetro en el diámetro, ni una flecha mayor de ocho milímetros.

El largo de los tubos rectos será de sesenta centímetros a un metro i sus dimensiones mínimas serán como sigue, espresadas en milímetros:

100	15	60	15
125	16		
150	17	80	
175	18		
200	19		

Habrá piezas especiales, curvas, bifurcaciones, etc., conforme a modelos aceptados por la Inspeccion.

Tanto los tubos rectos como las piezas especiales deben resistir a las seis pruebas siguientes:

1.ª *Presion interna.*—Deben resistir sin trasudar ni aumentar de peso una presion hidráulica de dos atmósferas.

2.ª *Presion esterna.*—Deben resistir a una de ochocientos kilógramos en el centro del caño.

3.ª *Contraccion i dilatacion.*—Una cañería de sesenta metros con junturas de cemento debe soportar el peso de corrientes alternativas de agua fria i caliente, con diferencia de temperatura de treinta grados, sin grietas ni fracturas.

4.ª *Poder absorbente.*—Un tubo pesado a la temperatura de treinta grados a cuarenta grados i sumerjido durante la hora en agua hirviente, no debe aumentar mas de tres i medio por ciento de su peso.

5.ª *Accion de los ácidos.*—El material vítreo finalmente pulverizado sumerjido en una mezcla de agua con igual peso de ácido clorhídrico, no debe perder, despues de doce horas, mas de tres i medio por ciento de su peso.

Digitized by Google

6.ª *Accion de las sales.*—Sumerjido un tubo sucesivamente durante quince dias, secándolo cada dia en una solucion de trece gramos de cloruro de sodio, tres gramos veinticinco centígramos de fosfato i un gramo tres centígramos de carbonato i de sulfato de sodio i de cloruro de amonio, en seis i medio litros de agua, el vidriado debe permanecer inatacable, i el tubo no debe retener mas de uno por ciento de las sales.

Fierro fundido para cañerias

ART. 63. El fierro de que deben hacerse los tubos i piezas especiales debe ser primera fundicion, gris, dulce i susceptible de ser perforado i de trabajarse a la lima i a cincel. El metal será comprado en barras, libres de carbon i no debe contener mas de uno por ciento de fósforo.

El ajente del Gobierno en Europa tendrá derecho a presenciar la fundicion de las muestras, que serán sometidas a las pruebas siguientes:

1.ª *Traccion.*—Deberá soportar un esfuerzo de mil trescientos cincuenta kilógramos por centímetro cuadrado.

2.ª *Choque.*—Una barrita de veinte centímetros, de cuatro centímetros en cuadro, colocada horizontalmente sobre cuchillos de acero espaceados de dieciseis centímetros deberá soportar, sin romperse, el choque de una masa de doce kilógramos cayendo libremente de cuarenta centímetros de altura sobre el medio de la barrita.

3.ª *Flexion.*—Una barrita de seccion, cuatro por cuatro centímetros, sometida en el aparato Monge a un esfuerzo de flexion deberá soportar, sin romperse, la accion de un peso de ciento sesenta kilógramos, obrando en la estremidad de un brazo de palanca a un metro cincuenta centímetros del punto de apoyo mas próximo al peso.

Si las pruebas del fierro no satisfacen a las condiciones anteriores, todas las piezas provenientes de la fundicion serán rechazadas sin mayor exámen.

Cañones de fundicion

ART. 64. Los cañones rectos deben ser fundidos de pié; cada tubo debe ser de espesor uniforme en toda la estension, de seccion exactamente circular, bien liso por dentro i fuera, sin ampollas, grietas, agujeros, torceduras ni otros defectos. Cada tubo llevará una marca en relieve de dos milímetros con el nombre de la fábrica, el número de órden i año de la fecha. Este último se obliterará en presencia del ajente fiscal en los tubos rehusados.

Los tubos i piezas serán sometidos a una presion de quince a veinte atmósferas, segun las instrucciones del Delegado del Gobierno, en presencia del ajente fiscal, a quien se dará aviso oportunamente.

Los tubos en que aparezcan burbujas o que dejen escapar el agua por pequeños poros serán rechazados, i si la décima parte de la fundicion no resiste a la prueba, será rechazada toda la partida.

Durante la prueba de presion hidráulica, los tubos serán golpeados lijeramente de un estremo a otro con un martillo de uno i medio kilógramo

Digitized by Google

con un mango de cincuenta centímetros para investigar los defectos imperceptibles a la vista.

Los diámetros i espesores mínimos de los tubos serán los siguientes en milímetros:

D	E	D	E	D	E	D	E
75	8.5	225	11.5	400	14.5	700	19
100	9	250	12	450	15	750	19.5
125	9.5	275	12	500	16	800	20
150	10	300	12.5	550	16.5	900	21
175	10.5	325	13	600	17		
200	11	350	13 5	650	18		

Las tolerancias respeto de la exactitud de las dimensiones serán los siguientes: en los diámetros inferiores a doscientos cincuenta milímetros, dos milímetros, i en los superiores, tres milímetros; esta tolerancia se reducirá a la mitad para el menor diámetro del empalme. En el peso se tolerará una deficiencia hasta de cinco por ciento.

Serán ademas rechazados, aun despues de colocados en la obra, todos los tubos en que se hayan ocultado defectos tapándolos con plomo o mastic

Despues de recibidos los tubos serán calentados a ciento veinte grados i recibirán, cuidando de que esté libre de moho, una capa protectora de alquitran i aceite, u otra aceptada por el ajente fiscal.

....

....

Trabajos en propiedades particulares.—Espropiaciones

ART. 97. Cuando para lo ejecucion de una alcantarilla o colocacion de cañerías sea necesario hacer trabajos en propiedades particulares, la Empresa deberá avisar a la Inspeccion Fiscal, por lo ménos con sesenta días de anticipacion, a fin de que se puedan tomar las medidas i entrar con el dueño del terreno en todos los arreglos conducentes a asegurar la espedita ejecucion de las obras, con arreglo al inciso 2.° del artículo 8.° de la lei de 27 de Noviembre de 1903.

Si los trabajos que hayan de ejecutarse en propiedad de particulares envuelven la ocupacion permanente de una estension de terreno, la Inspeccion Fiscal se encargará de todos los trámites de la espropiacion en conformidad al inciso 1.° del artículo i lei mencionados.

El valor de las espropiaciones de terrenos que hubiere que efectuar para los canales de evacuacion a tajo abierto i otras obras comprendidas en el proyecto presentado por la Empresa, será de cargo al Fisco quedando la Empresa responsable de asegurar por su cuenta i riesgo el tránsito por los caminos públicos que hubiera que desviar, así como el paso de las aguas de

Digitized by Google

regadío, i de las indemnizaciones que se orijinen por la ocupacion temporal del terreno.

Si a consecuencia de las modificaciones introducidas por la Inspeccion Fiscal en el proyecto de la Empresa, o durante la ejecucion de las obras hubiere que abrir una nueva calle, ocupar una propiedad particular o adquirir aguas corrientes, el valor de estas espropiaciones será de cargo al Fisco.

Empalmes domiciliarios

ART. 109. Los empalmes i arranques ciegos a que se refiere el artículo 16, serán ejecutados conjuntamente con la red del alcantarillado.

A este efecto, la Empresa comunicará a la Inspeccion Fiscal, con dos meses de anticipacion, la nómina de las vías públicas donde propone iniciar la ejecucion de los trabajos.

La Inspeccion devolverá, dentro de dicho plazo, el estado mencionado con la indicacion del sitio i diámetro de cada empalme i arranque ciego, en conformidad al citado artículo 16.

Durante la vijencia de este contrato solo la Empresa podrá establecer empalmes de cañerías domiciliarias con el alcantarillado; pero no podrá atender a los pedidos que le hicieran directamente los propietarios de inmuebles con este objeto, sin previa autorizacion de la Inspeccion Fiscal para incluirlos en el estado precitado.

Pruebas de presion

ART. 110. Terminada la colocacion de las cañerías de desagüe en cada cuadra i sus ramales de union con los inmuebles, serán sometidas a las pruebas de presion que disponga la Inspeccion; si se notaran escapes, filtraciones u otros defectos, se correjirán i se repetirá la prueba hasta obtener un resultado satisfactorio.

....

....

CONDICIONES RELATIVAS AL ESTABLECIMENTO DE LOS DESAGUES DOMICILIARIOS

Aplicacion del inciso b, artículo 5.° de la lei de 27 de Noviembre de 1903

ART. 138. Para los efectos de lo establecido en los incisos *p* del artículo 6.° i *m* del artículo 129 de este pliego, respecto de las instalaciones particulares a que el Fisco ha de contribuir con la suma de cien pesos en trabajos efectuados por la Empresa, se entenderá por inmueble distinto, el que pertenece a un solo propietario i contiene a lo ménos una casa-habitacion i sus dependencias.

Se considerarán como dependencias de la propiedad que no dan derecho

Digitized by Google

a instalacion separada— a no ser de cuenta del propietario—los almacenes, cocheras i cuartos a la calle que ocupan los bajos de una casa. Se considerarán igualmente como dependencias del inmueble principal, los departamentos en altos, aunque tengan salida independiente a la calle.

Los colejios, hospitales, conventos, fábricas, caballerizas i conventillos, solo tendrán derecho a los cien pesos mencionados sobre una instalacion, aunque requieran varias.

Condiciones de pendiente i diámetro

ART. 139. Las cañerías de desagüe domiciliario tendrán una pendiente mínima de tres por ciento hasta la alcantarilla pública. Sin embargo, la fijacion de la profundidad efectiva de esas cañerías, al llegar a la calle, podrá hacerse bajo el supuesto de que el fondo de cada propiedad no exceda de dos tercios de la menor dimension de la manzana en que está ubicada.

El diámetro de las cañerías domiciliarias fijadas en el el artículo 16 podrá ser aumentado hasta veinte centímetros por la Inspeccion Fiscal, siendo el aumento de cargo al Fisco segun precios fijados de comun acuerdo.

Cañerías Domiciliarias hechas por los propietarios

ART. 140. Antes de la recepcion provisoria de cada una de las secciones a que se refiere el artículo 88, los propietarios de inmuebles ubicados en dicha seccion, que se vean en el caso de construir o reconstruir sus casas, o de efectuar en ellas reparaciones que envuelvan la destruccion o remocion del piso, tendrán derecho de hacer establecer a su costo, con sujecion a las reglas que establece el artículo anterior, el Reglamento que debe dictarse, o en su defecto, a las instrucciones que imparta la Inspeccion Fiscal, las cañerías subterráneas del respectivo desagüe domiciliario en el interior del inmueble. Tendrán el mismo derecho, aun despues de la recepcion provisoria de la respectiva seccion, los propietarios que declaren expresamente renunciar a la suma de cien pesos mencionada en el inciso *b* del artíulo 5.° de la lei de 27 de Noviembre de 1903, i que procedan a la ejecucion de la obra dentro del plazo que les fije la Inspeccion Fiscal.

Cuando el propietario haya desatendido a esas instrucciones dando a su cañería un diámetro mayor que el que le corresponde, será de su cuenta el aumento consiguiente en el diámetro de la conexion con la alcantarilla pública. Los que hayan dado un diámetro menor que el prescrito o una pendiente insuficiente, quedarán obligados a rehacer la obra en conformidad a las condiciones reglamentarias.

Cañerías domiciliarias hechas por la Empresa

ART. 141. Desde que se entregue al servicio público una alcantarilla colectiva, i publicado que sea el aviso respectivo, será obligatorio para los propietarios de inmuebles que desagüen en ella, la instalacion del servicio

Digitized by Google

de desagüe en el interior de sus respectivos edificios, dentro del plazo máximo de seis meses, a contar desde la fecha de recepcion provisoria, en cumplimiento del inciso *a* del artículo 2.° de la lei de 19 de Febrero de 1896 i del artículo 7.° de la lei de 27 de Noviembre de 1903.

Desde el momento de la recepcion provisoria de una seccion existen para los respetivos propietarios, salvo para los que se encuentren en el caso del artículo anterior, i para la Empresa constructora, las obligaciones recíprocas siguientes:

Por parte de los propietarios, la obligacion de permitir a los ajentes de la Inspeccion Fiscal i de la Empresa, el acceso al inmueble i habitaciones para tomar las medidas o rectificaciones del caso, i la de contratar con la mencionada Empresa, i en conformidad al reglamento dictado por el Presidente de la República, la ejecucion de la cañería subterránea principal del desagüe domiciliario cuando su costo exceda de cien pesos, i tambien el de las instalaciones sanitarias mas indispensables en los casos en que queden comprendidas en esa suma.

Por parte de la Empresa, la obligacion de formar, si el propietario lo pide, un proyecto i presupuesto para la cañería principal domiciliaria e instalaciones sanitarias que junto con aquella alcancen a un costo de cien pesos, i a ejecutarlo; o bien ejecutarla con arreglo a los planos suministrados por el propietario i aprobados por la Inspeccion Fiscal, i con arreglo a la lista de precios unitarios de que trata el artículo siguiente:

Série de precios

ART. 142. Habrá una série detallada de precios unitarios que comprenderá el suministro i la colocacion de los diversos materiales que el respectivo Reglamento permita para las cañerías domiciliarias de desagües, ventilacion, etc., los aparatos sanitarios i bocas de sumideros de modelos recomendados i usuales, los precios por metro cúbico de escavacion, terraplen, demolicion i refacciones de muros de ladrillos i adobe, por metro cuadrado de revestimiento, pavimentos i entablados corrientes, etc.

Esta série de precios deberá ser sometida a la aprobacion del Supremo Gobierno.

Época i plazo para la ejecucion de las obras domiciliarias

ART. 143. A medida que una o mas cuadras de una alcantarilla pueda ser entregada a la esplotacion, la Empresa dará el correspondiente aviso a la Inspeccion Fiscal a fin de que ésta notifique a los respectivos propietarios que quedan en aptitud de unir sus inmuebles a dicha alcantarilla, sin esperar la recepcion provisoria de la seccion entera, procediendo por lo demas en la forma establecida en el artículo 141, i rijiendo el plazo allí mencionado.

Pago por los particulares

ART. 144. Antes de que se inicien los trabajos de cada instalacion, el

Digitized by Google

propietario del inmueble depositará en la Tesorería Fiscal de Santiago o en la Caja que designe el Gobierno, dentro del plazo fijado por el respectivo Reglamento i a la órden del Inspector Fiscal, la suma que debe abonar a la Empresa constructora, segun el presupuesto aprobado por la Inspeccion; esta suma será jirada a favor de la Empresa despues de recibida la instalacion.

Pagos por el Gobierno

ART. 145 El valor de las instalaciones domiciliarias recibidas, que no alcance a cien pesos, i esta suma en el caso de las que las superan, serán de abono en las planillas bimestrales de que trata el artículo 121; pero no se operará retencion alguna sobre estas obras.

Recepcion de cada instalacion

ART. 146. La recepcion de cada instalacion domiciliaria o de la parte hecha por la Empresa, se efectuará, prévias las pruebas reglamentarias, por un ajente de la Inspeccion Fiscal en presencia de un ajente de la Empresa i del propietario o su representante. Se firmará una acta por triplicado de la operacion.

Plazo para la terminacion

ART. 147. La Empresa queda obligada a terminar dentro del plazo de garantía (artículo 91), los trabajos que le corresponde efectuar en los inmuebles cuyos propietarios hayan cumplido con las prescripciones reglamentarias, dentro de los seis meses siguientes a la recepcion provisoria de cada seccion del Alcantarillado.

Respecto de los inmuebles cuyos propietarios por cualquier motivo hayan puesto inconvenientes a la ejecucion de esas obras, la Empresa queda desligada de todo compromiso.

CONDICIONES RELATIVAS A LA SUPRESION I RELLENO DE LAS ACEQUIAS

Órden normal de la supresion

ART. 148. No se podrá proceder a la supresion de la acequia que corre por una manzana determinada sino cuando todos los inmuebles de esa manzana i de las siguientes aguas-abajo, servidas por la misma acequia, estén en conexion con una alcantarilla abierta a la esplotacion.

La Empresa podrá efectuar el trabajo de supresion por secciones, procediendo de acuerdo con la Inspeccion Fiscal, quedando, en tales casos, obligada a establecer la conexion provisoria del trozo de aguas-arriba de cada acequia con la alcantarilla que le sirvirá de desagüe, en condiciones tales que no se puedan producir obstrucciones ni aniegos.

Digitized by Google

Plazo para la supresion

Art. 149. Los trabajos de supresion i relleno deberán terminarse dentro del plazo de garantía para todas aquellas acequias que dejen de estar en servicio ántes de los tres meses que preceden a la espiracion de dicho plazo.

La Empresa queda eximida de suprimir i rellenar aquellas acequias que por cualquier motivo ajeno a su accion, haya quedado en servicio a la fecha indicada.

Órden de las operaciones

Art. 150. Las operaciones de supresion i relleno de las acequias, que toma a su cargo la Empresa, comprenden el espacio en que éstas cruzan la vía pública, incluyendo las aceras de ámbos lados, i la prolongacion hácia abajo de los paramentos esteriores de los edificios. La Empresa deberá llenar tambien dentro del precio alzado las acequias que recorren lonjitudinalmente algunas vías públicas, en la parte en que no están abovedadas, con escepcion de las acequias de la Alameda de las Delicias; pero con inclusion de las trasversales derivadas de éstas, donde no hayan sido sustituidas por tubos de cemento.

Se observará el órden siguiente:

1.° Demolicion de las cubiertas actuales de la acequias;
2.° Limpia i desinfeccion de la escavacion;
3.° Estraccion i remocion de los escombros;
4.° Obturacion de los estremos de la escavacion i relleno de la misma;
5.° Refaccion del pavimento de la calle i aceras en la parte movida.

Productos de demolicion

Art. 151. La Empresa podrá disponer como le convenga, de los materiales útiles que resulten de la demolicion de las cubiertas de las acequias i de la parte de albañilería que fuera necesario destruir. La albañilería será destruida, por lo ménos, hasta cuarenta centímetros bajo el nivel definitivo de la calzada.

Limpia i desinfeccion

Art. 152. Los fangos i detritus provenientes de la limpia de las acequias no deberán permanecer sobre las vías públicas. Serán desinfectados conforme a las instrucciones i con los ingredientes que suministre la Inspeccion Fiscal, i trasportados inmediatamente a los puntos indicados por ésta, dentro de los límites establecidos en el artículo 114.

Terminada la limpia i demolicion, las acequias o escavaciones remanentes serán desinfectadas en la forma establecida en el inciso precedente.

Digitized by Google

Relleno de las acequias i pavimentacion del rasgo

Art. 153. Los estremos de las acequias que cruzan una calle, en la parte correspondiente al cierro de las propiedades que atraviesan, serán obturados con el mismo material con que están construidos los cimientos de dichas propiedades.

El costo de la operacion, avaluado con arreglo a la série de precios unitarios de que trata el artículo 141, será cargado a prorrata a todos los propietarios de los inmuebles servidos por la acequia e incluido en la suma que cada propietario debe abonar a la Empresa, segun el artículo 143.

La parte de la acequia correspondiente a las aceras i a la calzada será rellenada con los escombros provenientes de la demolicion de la albañilería, i con la tierra i ripio no contaminados de las escavaciones. El terraplen se efectuará en la misma forma que el de las escavaciones comunes (artículos 28 i 111) i su superficie será pavimentada con arreglo a lo establecido en el artículo 112.

Relleno de las acequias en el interior de los inmuebles

Art. 154. El relleno del rasgo de las acequias en cada propiedad será de cuenta del propietario i el que deberá efectuarlo con arreglo a las disposiciones del Reglamento respectivo. Sin embargo, la Empresa podrá celebrar al efecto contratos con los dueños de inmuebles, conformádose a una série de precios aprobados por la Inspeccion Fiscal.

Pago de este trabajo

Art. 155. La supresion i relleno de cruzamientos de acequias se entrarán en planillas bimestralmente en conformidad a lo establecido en el artículo 121. Respecto de las acequias lonjitudinales se contará cada diez metros por un cruzamiento.

No se operará retencion sobre estos pagos.

Recepcion

Art. 156. Se celebrará actas de recepcion depues de terminado el relleno de las acequias en cada seccion del alcantarillado o en cada una de las secciones en que se ejecute este trabajo, segun las instrucciones de la Inspeccion Fircal.

IX

Mensaje sobre Reglamentacion de los Servicios Domiciliarios de Desagües de Santiago

Conciudadanos del Senado i de la Cámara de Diputados:

La lei de 27 de Noviembre de 1903, en virtud de la cual se ha contra-

Digitized by Google

tado la construccion del alcantarillado de Santiago, establece en su artículo 7.° la obligacion para los propietarios de hacer la instalacion del servicio de desagües en sus respectivos inmuebles.

Sin embargo, para hacer efectiva esta obligacion en una forma normal, el Gobierno cree llegado el caso de que, siguiendo la práctica establecida en otros paises, le otorgue el Congreso Nacional, por medio de una lei especial, facultades i medios tendentes, por una parte, a facilitar a los pequeños propietarios el cumplimiento de la lei, i por otra, prevenir i remediar de una manera breve i eficaz los entorpecimientos e inconvenientes que seguramente ha de encontrar en la práctica la aplicacion del mencionado artículo 7.° de la ley de 1903.

Al mismo tiempo cree el Gobierno que la intervencion necesaria del Estado en la construccion i buen funcionamiento de los servicios domiciliarios, en resguardo de la salubridad comun, no debe ser ejercida gratuitamente, ni tampoco costeada por los contribuyentes de todo el pais, sino por los mismos interesados.

Finalmente, ántes de hacerse cargo el Estado, de recaudar en pago del servicio de desagües, un impuesto cuya base es el valor real de la propiedad, cree tambien conveniente dedicar algunos fondos a suministrar una base exacta a la estimacion de ese valor.

De acuerdo con estas ideas, i oido el Consejo de Estado, tengo el honor de someter a vuestra consideracion el siguiente

PROYECTO DE LEI,

que contiene las bases de reglamentacion para la construccion i funcionamiento de las instalaciones de desagües domiciliarios en Santiago:

Artículo primero. La construccion, instalacion i funcionamiento de los servicios domiciliarios de desagües en Santiago se harán en conformidad a las prescripciones de la presente lei i a las de la reglamentacion que dictará el Presidente de la República

Art. 2.° La instalacion de los servicios domiciliarios en Santiago será obligatoria en cada propiedad, dentro de los seis meses siguientes a la entrega al servicio público de la alcantarilla colectiva correspondiente.

El costo de dichas instalaciones, salvo la suma de cien pesos a que se refiere la lei de 27 de Noviembre de 1903 en su artículo 5.°, inciso *b*, será de cuenta de cada propietario.

Art. 3.° Quedarán sometidos, en cuanto les concierne, respectivamente, los propietarios de inmuebles urbanos i las empresas u operarios que intervengan en dichas instalaciones, a las prescripciones de la mencionada reglamentacion que se refieran a la confeccion, revision i aprobacion de los planos; al plazo i materiales de construccion, a la inspeccion de las obras, a la formacion de una matrícula de constructores, a la desinfeccion i relleno de las acequias, al pago de los gastos de direccion e inspeccion; i a la aplicacion de multas que, hasta el máximum de doscientos pesos, i con el acuerdo del Consejo de Estado, se establezcan por infracciones a las disposiones legales i reglamentarias.

Digitized by Google

Art. 4.° El Presidente de la República dispondrá que se construyan las obras domiciliarias con fondos fiscales por cuenta de los propietarios en los dos casos siguientes:

a) Cuando lo solicite así el propietario que habite el inmueble, siempre que el valor de éste no pase del valor de diez mil pesos i que el solicitante no tenga otro bien raiz. En este caso el Precidente de la República podrá conceder hasta cinco años para el pago al Fisco del precio de las obras, i demas cargos a que se refiere el artículo 3.° con intereses legales.

b) Cuando dichas obras no sean proyectadas, iniciadas o terminadas dentro de los plazos reglamentarios.

El tesorero fiscal de Santiago cobrará judicialmente a los propietarios que se hallen en el caso *b*, i a los que incurran en mora en el caso *a*, en la forma establecida para la contrucion de desagües en la lei número 1,624.

Los notarios no podrán estender títulos de propiedad ni escrituras de venta o trasferencia sin hacer constar en ella la cancelacion de la deuda, o en su defecto, de los pagos que queden por hacer.

Las instalaciones domiciliarias de las propiedades del Estado se harán con los fondos fiscales que concede la presente lei.

Art. 5.° El Presidente de la República queda autorizado para concurrir, con los fondos que conceda esta lei i en la misma proporcion que la Municipalida de Santiago, a la formacion de un nuevo estado i rol de las propiedades urbanas, para la mejor percepcion del impuesto de desagües, debiendo considerarse el gasto correspondiente como parte de los de administracion a que se refiere el inciso *a* del artículo 4.° de la lei de 27 de Noviembre de 1903, para los efectos de su reembolso, que en dicho inciso se establece.

Art. 6.° La lei de presupuestos consultará anualmente las sumas necesarias para subvenir a los gastos que demande el cumplimiento de la presente lei.

Autorízase al Presidente de la República para invertir, con este objeto, dentro del presente año, la suma de cincuenta mil pesos.

Santiago, 31 de Mayo de 1905.

JERMAN RIESCO.

Rafael Balmaceda.

X

Reglamentacion de Uniones Domiciliarias

(Segun decreto Supremo de 28 de Marzo de 1906)

Para comunicar los inmuebles con el Alcantarillado de Santiago, actualmente en construccion, se establecerán uniones domiciliarias, en jeneral, de acuerdo con las reglas siguientes, siempre que de su aplicacion resulte para las canalizaciones interiores una pendiente que permita un desagüe conveniente; si en conformidad a ellas, las canalizaciones no pudieran tener esta pendiente, se establecerán las uniones necesarias para conseguirla.

Digitized by Google

Como escepcion a las reglas podrán hacerse las concesiones justificadas a juicio de la direccion, siempre que ellas se soliciten en el plazo que será determinado por avisos, i llenen los requisitos por ella exijidos; si éstas ocasionan un aumento del costo de ejecucion, la diferencia será pagada por el interesado.

1) En los inmuebles con edificios:

Se establecerá una union frente a cada inmueble sino es contiguo a otro del mismo propietario; se colocará tambien una sola union para todos los inmuebles contiguos de un mismo propietario que no se hallaren deslindados por paredes divisorias estables i contínuas que separen todos los pisos.

Se establecerá una union frente a cada inmueble de mas de doscientos metros cuadrados, aunque sea contiguo a otro del mismo propietario siempre que se encuentre deslindado de él por paredes divisorias estables i contínuas que separen todos los pisos. Los inmuebles contiguos de un mismo propietario, que tengan ménos de doscientos metros cuadrados cada uno i se encuentren separados tambien de la manera dicha, serán distribuidos en grupos; para cada grupo se establecerá una union i las agrupaciones se fijarán de manera que se asegure una pendiente conveniente a las canalizaciones interiores de los inmuebles que las constituyen. Frente a un inmueble de ménos de doscientos metros cuadrados que no deslinde con otros que permitan la agrupacion, se establecerá, pues, una union separada.

a) Podrá concederse mayor número de uniones que el fijado, que serán de cuenta del propietario que las solicite (1).

Conviene que los propietarios de inmuebles en que las aguas puedan ser conducidas al alcantarillado público en mejores condiciones con mayor número de uniones que el fijado (casas-esquinas o con frente mui grande, o con cocheras, etc., etc.), estudien la posible economía de establecerlas a sus espensas. Ver lo que mas adelante se refiere a profundidades de uniones domiciliarias.

Hai interes local en vaciar directamente al Alcantarillado las aguas lluvias que hoi caen por tubos de bajada i atraviesan las aceras por cunetas difíciles de mantener limpias que con frecuencia se derraman; para esto se podrá pedir arranques laterales en las uniones domiciliarias o uniones pluviales a costa del propietario.

b) Podrá concederse desagüar varios inmuebles del mismo propietario, por una misma union domiciliaria.

2) Para prever la edificacion futura habrá ademas en la canalizacion de la calle arranques o uniones ciegas, tanto en frente de ciertos inmuebles edificados, como de los que no lo están.

Podrá concederse un mayor número de arranques o uniones ciegas a costa del propietario.

Conviene a los propietarios de inmuebles no edificados, estudiar la mejor ubicacion de los arranques o uniones ciegas, en vista de sus proyectos de edificacion.

3) Por regla jeneral, las uniones domiciliarias se ubicarán al centro de la

(1) La tramitacion para obtener esta concesion será indicada en esta oficina. (Direccion Fiscal del Alcantarillado.)

Digitized by Google

puerta principal, o en caso de impedirlo ahí algun obstáculo, en el punto que se crea mas conveniente.

Podrá concederse distinta ubicacion.

Conviene, entre otras, en casas-esquinas, con puerta falsa o cocheras, etc., estudiar la mejor ubicacion de la union domiciliaria para obtener una instalacion mas cómoda, para poder conservar, en lo que sea posible, los servicios existentes aprovechables, para tener conductos ménos profundos, etc. No es aceptable colocar las uniones dentro las acequias por los inconvenientes de la instalacion.

4) La Direccion dará a las uniones domiciliarias el diámetro suficiente para el desagüe de los inmuebles, suponiendo en éstos condiciones ordinarias.

Podrá darse diámetros distintos de los fijados por la Direccion, siempre que se justifique de la variacion. (Cantidad escepcional de aguas usadas, como en fábricas, establecimientos industriales, etc., etc.)

5) La profundidad de la union domiciliaria, en el límite del inmueble, será fijado por la Direccion, en jeneral, de manera que a su juicio permita dar, en cuanto sea posible, la pendiente de 3% a las canalizaciones interiores.

Para la fijacion de esta profundidad se tomará en cuenta los subterráneos cuya existencia haya podido ser conocida por el empleado correspondiente de esta oficina o haya sido manifestada por el propietario; éste puede, en todo caso, declarar que no desea desagüar dicho subterráneo, lo que se tomará en cuenta.

Podrá concederse una profundidad distinta de la que indica la regla jeneral.

Conviene que los propietarios de inmuebles de gran estension que pudiera exijir profundidades de alguna consideracion, estudien la probable economía de establecer mayor número de uniones domiciliarias a sus espensas, como se indico anteriormente.

La oficina fija esta profundidad a falta de indicaciones, suponiendo las instalaciones interiores lo mas léjos posible de la union lo que puede conducir a profundidades mayores que las necesarias, en caso de quedar las instalaciones cerca de la union domiciliaria. Conviene, pues, que los propietarios, en este caso, indiquen la profundidad suficiente para desagüar las instalaciones interiores, tanto actuales como futuras.



Digitized by Google

XI

Reglamento para la Construccion de las Instalaciones Domiciliarias del Alcantarillado de Santiago.

REPÚBLICA DE CHILE

MINISTERIO DEL INTERIOR

3.ª Seccion.—Núm. 5,067

Santiago, 25 de Octubre de 1907.

Vistos estos antecedentes,

Decreto:

Apruébase el adjunto Reglamento para la Construccion de las Instalaciones Domiciliarias del Alcantarillado de Santiago.

Tómese razon, rejístrese, comuníquese, publíquese e insértese en el *Boletin de Leyes i Decretos del Gobierno* conjuntamente con el indicado Reglamento.

LUIS A. VERGARA MONTT

INTRODUCCION

Los principales antecedentes que han servido de base a las Disposiciones Jenerales del Reglamento son:

La lei de 19 de Febrero de 1896 promulgada en el número 5,337 del DIARIO OFICIAL de igual fecha e inserta en la pájina 92 del *Boletin de Leyes i Decretos* de ese año.

Digitized by Google

La lei de 27 de Noviembre de 1903, promulgada en el DIARIO OFICIAL, número 7,765, de igual fecha e inserta en la pájina 751 del *Boletin* de ese año.

I el decreto número 4,027 de 25 de Setiembre de 1905, inserto en la pájina 1,212 del *Boletin* de ese año.

La primera de las leyes citadas establece en su artículo 2.° la obligacion que tienen los propietarios de inmuebles situados en barrios en que se coloquen alcantarillas, de ejecutar, a su costo, las instalaciones de desagüe en el interior de sus propiedades, de permitir que la autoridad local se cerciore de su buen funcionamiento i de cegar los pozos o depósitos destinados a escusados.

La lei de 1903 fija en su artículo 7.° el plazo en que deberán efectuarse las instalaciones i el procedimiento que deberá observarse respecto a los edificios en que no se hagan en ese plazo. Ha sido naturalmente necesario conservar estas disposiciones en el Reglamento.

Finalmente, el decreto de 1905, aprueba el Pliego de Condiciones para la construccion del Alcantarillado de Santiago; este Pliego fija en el capítulo III las condiciones relativas al establecimiento de los desagües domiciliarios, i en el capítulo IV las condiciones relativas a la supresion i relleno de las acequias; las disposiciones concernientes han tenido que conservarse en el Reglamento, ya que el Pliego de Condiciones forma parte del contrato existente entre el Fisco i la Empresa Constructora del Alcantarillado.

En cuanto a las Condiciones Técnicas se han consultado en el Reglamento las disposiciones ménos exijentes de las reglamentaciones estranjeras i las que habia fijado ya el Pliego de Condiciones.

SUMARIO

TÍTULO PRIMERO

Disposiciones Jenerales

§ 1. OBLIGACION DE EFECTUAR LA INSTALACION, DE CEGAR LOS POZOS I DE RELLENAR LAS ACEQUIAS

ART. 1.° Obligacion de ejecutar la instalacion i plazo.
„ 2.° Obligaciones jenerales.
„ 3.° Relleno de las acequias i cegadura de los pozos.
„ 4.° Caso de contrato con la Empresa.
„ 5.° Recepcion de la Instalacion Domiciliaria i pago a la Empresa
„ 6.° Contrato de relleno con la Empresa.

Digitized by Google

§ 2. Proyectos

Art. 7.° Presentacion del proyecto.
„ 8.° Uniones Domiciliarias i Arranques utilizables.
„ 9.° Desagüe comun i desagüe a traves de otra propiedad.
„ 10. Piezas del proyecto i memoria.
„ 11. Responsabilidad del propietario.
„ 12. Aprobacion de los planos.
„ 13. Responsabilidad de la Direccion.
„ 14. Modificaciones de los proyectos.
„ 15. Confeccion de los planos.

§ 3. Construccion

Art. 16. Comienzo de la obra.
„ 17. Empresas i constructores.
„ 18. Matrícula.
„ 19. Modificaciones de las obras.
„ 20. Modificacion i revocacion de concesiones a propietarios.

§ 4. Aprobacion de las instalaciones domiciliarias

Art. 21. Aprobacion de la instalacion.
„ 22. Garantía de la obra.
„ 23. Nuevas exijencias aun despues de aprobadas las obras.

TÍTULO II

Condiciones Técnicas

§ 1. Aguas que deben ser conducidas al alcantarillado público

Art. 24. Desagües de cocina, baño, W. C., etc.
„ 25. Materias esplosivas o inflamables, etc.
„ 26. Materias sólidas.
„ 27. Aguas meteóricas.

§ 2. Trazado, diámetro i pendientes de las canalizaciones

Art. 28. Trazado.
„ 29. Empalmes, cambio de diámetro i de direccion.
„ 30. Diámetro de la cañería principal.
„ 31. Diámetro de los tubos de bajada.
„ 32. Pendientes.

Digitized by Google

§ 3. ACCESIBILIDAD DE LAS DIFERENTES SECCIONES DE UNA INSTALACION

ART. 33. Ubicacion de dispositivos de limpia.
„ 34. Dispositivos de limpia.
„ 35. Boca terminal de inspeccion.
„ 36. Ubicacion de la boca terminal de inspeccion.

§ 4. IMPERMEABILIDAD I VENTILACION

ART. 37. Impermeabilidad.
„ 38. Conductos de ventilacion.
„ 39. Modos de evitar la desobturacion.
„ 40. Otras precauciones contra la desobturacion.
„ 41. Pruebas.

§ 5. DISPOSITIVOS COMPLEMENTARIOS

Obturadores.—Lavados especiales.—Separadores

ART. 42. Obturadores hidráulicos.
„ 43. Obturadores de aguas altas.
„ 44. Lavados especiales.
„ 45. Lavado de W. C. i urinarios.
„ 46. Otras disposiciones sobre lavado.
„ 47. Rejas.
„ 48. Separadores de materias sólidas en jeneral.
„ 49. Desgrasadores i separadores de barro.

§ 6. MATERIALES I ARTEFACTOS

ART. 50. Materiales de las cañerías.
„ 51. Ensayes de tubos.
„ 52. Casos en que deberá usarse tubos de fierro.
„ 53. Casos en que se podrá usar el zinc.
„ 54. Uso del plomo.
„ 55. Empleo del cobre, bronce, níquel i demas materiales finos.
„ 56. Calidad i demas condiciones del fierro empleado.
„ 57. Espesores de cañerías de fierro, plomo i zinc.
„ 58. Tubos de greda.
„ 59. Tubos de cemento.
„ 60. Diversos aparatos.
„ 61. Junturas de las cañerías.
„ 62. Pruebas de las junturas.

§ 7. EJECUCION

ART. 63. Zanjas.
„ 64. Colocacion de las cañerías i ejecucion de las junturas.

Digitized by Google

„ 65. Relleno de las zanjas.
„ 66. Paso de cañerías a traves de construcciones.
„ 67. Colocacion de las cañerías de bajada.
„ 68. Colocacion de los W. C., urinarios, etc.

§ 8. INSTALACIONES EXISTENTES

ART. 69. Instalaciones existentes.

REGLAMENTO

TÍTULO PRIMERO

Disposiciones Jenerales

§ 1. — OBLIGACION DE EFECTUAR LA INSTALACION, DE CEGAR LOS POZOS I DE RELLENAR LAS ACEQUIAS

Obligacion de ejecutar la instalacion i plazo

ARTICULO PRIMERO.—A medida que se declaren en esplotacion una o mas secciones del Alcantarillado, los propietarios de los inmuebles situados en ella tendrán la obligacion de instalar en la forma prescrita en este Reglamento, las cañerías i demas aparatos que el servicio de desagües requiere.

Con este fin deberán presentar los planos necesarios i ejecutar los trabajos de las instalaciones domiciliarias, dentro de los seis meses siguientes al dia en que se avise por medio de la prensa de que comienza ese plazo, fijado por lei número 1,624, de 27 de Noviembre de 1903.

No se contará en ese plazo el número de dias que la Direccion demore en el exámen de los planos presentados.

En los casos que no se cumpla esta disposicion se procederá en la forma indicada en el inciso 2.° del artículo 7.° de la citada lei, que dice:

«Los edificios en que no se instalare este servicio dentro del plazo señalado, serán mandados cerrar por el Alcalde de la Municipalidad.»

Obligaciones jenerales

ART. 2.° Las instalaciones de que habla el artículo anterior se ejecutarán en la mas estricta armonía con los principios hijiénicos, consultando la resistencia, duracion i posible estension de las obras.

En jeneral, todas las cañerías, aparatos, accesorios, etc., usados en una instalacion de desagües serán de los tipos aprobados por la Direccion.

Relleno de las acequias i cegadura de los pozos

ART. 3.° Los propietarios están obligados a efectuar el relleno del rasgo de las acequias en el interior de sus propiedades i a cegar todo pozo o depósito destinado a escusado u otros desagües que no sean de aguas lluvias u otras aguas inofensivas como las de condensacion, etc., conforme a las instrucciones especiales que para ámbos casos imparta la Direccion.

Digitized by Google

Caso de contrato con la Empresa

ART. 4.° En los casos en que el propietario contrate con la Empresa Constructora del Alcantarillado la ejecucion de la instalacion domiciliaria, deberá depositar en la cuenta que con este objeto abra la Inspeccion Fiscal del Alcantarillado i dentro del plazo que ella fije, la suma necesaria para poder abonar, despues de recibida la instalacion, el valor de ella a la Empresa, segun el presupuesto aprobado por la Inspeccion, de acuerdo con el Pliego de Esplicaciones, para la construccion del Alcantarillado de Santiago.

Recepcion de la instalacion domiciliaria i pago a la Empresa

ART. 5.° La Empresa comunicará al propietario i a la Inspeccion Fiscal la terminacion de la instalacion domiciliaria, i se entenderá que ella queda recibida por el propietario si no presenta a la Inspeccion Fiscal objeciones al trabajo hecho, dentro de los tres dias siguientes al aviso de terminacion.

Si la instalacion domiciliaria ha sido aprobada por la Direccion i no ha sido objetada por él, la Inspeccion tiene conocimiento de que la objecion ha cesado, pagará a la Empresa el valor de la obra ejecutada.

Contrato del relleno con la Empresa

ART. 6.° Si la Empresa Constructora del Alcantarillado celebra contratos con los dueños de inmuebles para efectuar el relleno de las acequias en el interior de sus propiedades, deberá conformarse a una série de precios aprobados por la Inspeccion Fiscal, de acuerdo con el artículo 154 del Pliego de Condiciones.

El pago a la Empresa de este trabajo se hará en la misma forma que la indicada en los artículos 4 i 5 para el pago de las instalaciones domiciliarias.

§ 2.— PROYECTOS

Presentacion del proyecto

ART. 7°. Los propietarios presentarán para su visto bueno a la Direccion, en la forma i con los signos convencionales que ésta indique, etc., un proyecto firmado por ellos de las instalaciones que se desea construir i con la especificacion de lo existente que se quiera conservar.

Uniones domiciliarias i arranques utilizables

ART. 8.° Para la ejecucion de los planos deberá tenerse presente que para efectuar las conexiones de las instalaciones domiciliarias con las alcantarillas públicas, los propietarios podrán utilizar las uniones domiciliarias i los arranques que haya ordenado colocar la Inspeccion Fiscal, de acuerdo con el decreto número 709, de 28 de Marzo de 1906.

Digitized by Google

Toda union domiciliaria estra que se pida será pagada por el propietario que la solicite.

Desagüe comun i desagüe a traves de otra propiedad

Art. 9.° La Direccion podrá permitir que se lleven a una misma union domiciliaria los desagües de inmuebles de diferentes dueños, en casos justificados a su juicio i siempre que los propietarios correspondientes firmen una escritura pública por la cual tomen solidariamente las obligaciones del Reglamento; el formulario correspondiente lo proporcionará la Direccion.

El desagüe de una propiedad a traves de otra de distinto dueño, solo se permitirá cuando se obtenga un desagüe conveniente i siempre que se firme una escritura pública, cuyo formulario proporcionará la Direccion, por la cual el propietario del predío sirviente autorice el paso de las cañerías, que desaguan el otro predio, a traves de su propiedad.

Piezas del proyecto i memoria

Art. 10. La Direccion podrá exijir que en el proyecto de instalacion figuren las piezas i datos que juzgue necesarios para el desempeño de su cometido, como planos orientados, plantas, cortes trasversales, perfiles, materiales que se desea emplear, artefactos que se van a colocar, etc., etc.

De estos planos se entregarán dos ejemplares: uno en tela de trasparente que conservará la Direccion i otro ejemplar que será devuelto al interesado.

Solo cuando sea necesario se agregarán dos ejemplares de una breve esplicacion del proyecto, el uno para conservar en la Direccion i el otro para devolver al interesado; será obligatorio espresar en estas memorias las concesiones de que se hace uso i los puntos en que las construcciones proyectadas se separen de las normas jenerales de este Reglamento, lo cual se considerará suficiente solicitud para poder conceder escepciones a las reglas establecidas.

Responsabilidad del propietario

Art. 11. De la verdad de los datos que aparecen en el proyecto i de las faltas de cumplimiento del presente Reglamento, son responsables los propietarios.

Aprobacion de los planos

Art. 12. La Direccion podrá conceder o negar el visto bueno a los planos, o dárselo con correcciones o indicando modificaciones.

Cualquiera que sea la resolucion tomada, la Direccion conservará un ejemplar i devolverá el otro con la constancia del visto bueno i sus restricciones, en caso de habérselo concedido. En caso de haberse indicado modificaciones deberá presentarse nuevamente dos ejemplares del proyecto rela-

Digitized by Google

tivo a la parte modificada; este proyecto se considerará incorporado al proyecto primitivo i se someterá a las determinaciones fijadas para él.

Responsabilidad de la Direccion

Art. 13. El visto bueno de la Direccion no la priva del derecho de nuevas exijencias que la esperiencia manifieste conveniente cumplir, ni quita responsabilidad a los firmantes del proyecto.

Modificacion de los proyectos

Art. 14. En caso que circunstancias imprevistas impidan ceñirse a los planos aprobados por la Direccion, deberán presentarse nuevos planos en que se indiquen las modificaciones que hai que efectuar.

Confeccion de los planos

Art. 15. La ejecucion de los planos deberá encargarse a injenieros responsables o a personas de reconocida competencia.

La Direccion podrá no recibir planos firmados por personas a su juicio incompetentes, ya porque hayan sido rechazados mas de la tercera parte de los proyectos por ellos presentados, ya por otra causa grave a su juicio, miéntras no comprueben de una manera fehaciente haber adquirido la competencia necesaria.

§ 3.—Construccion

Comienzo de la obra

Art. 16. Aprobados los planos, los propietarios o constructores que los representen podrán dar comienzo a las instalaciones domiciliarias prévio aviso escrito a la Direccion con tres dias de anticipacion a lo ménos a la fecha del comienzo de los trabajos.

Empresas i constructores

Art. 17. La ejecucion de la obra deberá encargarse a empresas o constructores responsables i de reconocida competencia.

Todo sub-contratista, mayordomo, operario, etc., que hubiese empleado artefactos no aprobados o materiales rechazados por la Direccion o sustituido los buenos por defectuosos, que colocase en las juntas de las cañerías o artefactos cualquier cuerpo o sustancia diferente de la que indica el Reglamento, o que bajo cualquiera forma pretendiese engañar a la Direccion, podrá ser suspendido temporal o definitivamente por la Direccion.

Matrícula

Art. 18. La Direccion abrirá una matrícula de empresas i constructores garantidos. En dicha matrícula podrá figurar toda empresa o construc-

tor que deposite una garantía de $ 1,000 a $ 10,000 moneda corriente en dinero o en bonos.

No es condicion necesaria para poder ejecutar trabajos de instalaciones domiciliarias el inscribirse en esta matrícula.

Cuando una de estas empresas o constructores se negase a ejecutar o rehacer conforme a las indicaciones de la Direccion cualquiera parte de la obra a su cargo, la Direccion podrá hacerla ejecutar a costo de esa empresa o constructor, ya sea aceptando el contrato que celebre el propietario con otra empresa o constructor o en cualquiera otra forma i disponiendo para esto libremente de la garantía depositada.

La Direccion no tendrá responsabilidad ninguna en caso que la garantía no sea suficiente para efectuar las reparaciones que fuere necesario hacer en una o varias de las obras que la empresa o constructor matriculado tenga a su cargo.

La Direccion fijará en puntos visibles de la oficina la lista de empresas i constructores matriculados con indicacion del monto de la garantía, i dará esos datos a quien los solicite.

La Direccion podrá devolver en cualquier tiempo a las empresas i constructores que estime conveniente, las garantías depositadas o los saldos a su favor, en caso que la Direccion haya dispuesto de parte de la garantía.

Modificacion de las obras

ART. 19. Se deberá pedir la autorizacion de la Direccion para ejecutar toda alteracion, remocion o modificacion de alguna importancia, de cualquiera parte o seccion de las instalaciones domiciliarias; la ejecucion de todas las composturas o modificaciones, se sujetará a las disposiciones que rijen la construccion de obras nuevas.

Modificacion i revocacion de concesiones de propietarios

ART. 20. Las concesiones otorgadas a los propietarios podrán ser modificadas o revocadas a voluntad de la Direccion.

§ 4.—APROBACION DE LAS INSTALACIONES DOMICILIARIAS

Aprobacion de la instalacion

ART. 21. La instalacion domiciliaria no podrá ser puesta en servicio sino despues de aprobada; la aprobacion no se otorgará sino despues de que la Direccion se haya cerciorado de la bondad de la instalacion por medio de las pruebas establecidas mas adelante i de la conformidad de ella con los proyectos adoptados i con las disposiciones prescritas en el presente Reglamento.

La Direccion no podrá aprobar la instalacion domiciliaria si ésta se ha concluido sin permitir las pruebas correspondientes, si no se han correjido los defectos señalados por la Direccion, en caso que se haya usado material

Digitized by Google

defectuoso, si se ha faltado de cualquiera manera a lo prescrito en el presente Reglamento, o por cualquier otro motivo grave a juicio de la Direccion no contemplado en este Reglamento.

Miéntras la Direccion no haya aprobado la instalacion domiciliaria se entenderá que el propietario no ha efectuado la instalacion del servicio interior respectivo, para los efectos de lo dispuesto en el inciso 2.° del artículo 7.° de la lei de 27 de Noviembre de 1903.

Garantía de la obra

ART. 22. La aprobacion de la instalacion, a que se refiere el artículo anterior, ni quita responsabilidad al propietario ni hace recaer sobre la Direccion responsabilidad alguna. Los propietarios que deseen garantir la obra contra los desperfectos que pudieren notarse despues de la aprobacion i en jeneral garantir el estricto cumplimiento del contrato que ellos celebren con los constructores, deberán hacerlo independientemente de la Inspeccion Fiscal aun cuando contraten con la Empresa Constructora del Alcantarillado.

Nuevas exijencias aun despues de aprobadas las obras

ART. 23. Si despues de aprobada la instalacion se notase en ella desperfectos, la Direccion podrá obligar al propietario a correjirlos por todos los medios de que ella disponga.

La Direccion tendrá en todo caso despues de aprobados los planos i aun despues de aprobadas las obras, el derecho de imponer nuevas exijencias de acuerdo con la esperiencia i con los adelantos tanto técnicos como hijiénicos.

TÍTULO II

Condiciones Técnicas

§ 1.—AGUAS QUE DEBEN SER CONDUCIDAS AL ALCANTARILLADO PÚBLICO

Desagues de cocinas, baño W. C., etc.

ART. 24. Los desagües de cocina, de baño, de W. C., de urinarios i en jeneral, todos los líquidos i escrementos provenientes de los inmuebles, deben ser conducidos al alcantarillado público.

Materias esplosivas o inflamables, etc.

ART. 25. Las materias que puedan ser perjudiciales: como materias esplosivas o inflamables, algunos productos insdustriales i aguas de condensacion, etc., podrán ser conducidas al alcantarillado público, solo cuando cumplan con las condiciones que la Direccion exija para dar el permiso i prévia solicitud. Este permiso podrá modificarse o retirarse.

Digitized by Google

Serán de cargo de los que no hubieran cumplido este artículo los perjuicios e indemnizaciones consiguientes.

Materias sólidas

Art. 26. Queda absolutamente prohibida la introduccion en la canalizacion de todas las materias sólidas que, no siendo acompañadas de suficiente agua para diluirlas i trasportarlas, presenten un peligro de obstrucciones. Por lo tanto, el trasporte de las materias escrementicias deberá verificarse con una cantidad suficiente de agua.

La Direccion se reserva, como en jeneral, de acuerdo con el artículo 23, el derecho de hacer establecer, aun despues de la prueba de las obras, aparatos destinados a impedir la entrada de las materias sólidas en la canalizacion.

Aguas meteóricas

Art. 27. Las aguas meteóricas caidas en los patios, jardines, etc., i en los techos que desaguan a ellos, podran ser conducidas a las canalizaciones interiores, a la union domiciliaria por medio de uniones pluviales laterales, al alcantarillado público por uniones pluviales directas, a la cuneta o a pozos absorbentes (resumideros), a los que queda prohibido introducir cualquiera otra materia; podrán tambien dejarse en los patios, jardines, etc., que tengan suficiente vejetacion i permeabilidad, siempre que esto no entrañe un peligro para la salubridad, el tráfico u otros intereses públicos o privados.

§ 2.—Trazado, diámetros i pendientes de las canalizaciones (1)

Trazado

Art. 28. Las canalizaciones deben ser dispuestas de manera de evitar depósitos. Es, por esto, que deberán ser rectas en cuanto sea posible, de tal modo que el escurrimiento de las aguas desde las bocas de admision se efectúe por los caminos mas cortos.

Para los edificios rodeados de jardines u otros terrenos sin edificar, pertenecientes al mismo dueño, convendrá colocar la cañería principal fuera del

---

(1) Para la mejor comprension de este párrafo i los siguientes, se advierte que la nomenclatura adaptada para ciertos elementos de la canalizacion, es la que a continuacion se espresa:

Union domiciliaria: la cañeria que une los inmuebles a la red jeneral de desagües, en la parte situada bajo la via pública. (U. D.)

Uniones pluviales directas: las que conducen las aguas meteóricas desde los tubos de bajada hasta el alcantarillado público.

Cañería principal: la que recibe las ramificaciones, principia en la *Cañería principal de ventilacion* i termina en la *Union domiciliaria.*

Bocas de inspeccion: dispositivo destinados a permitir la revision i limpia de la instalacion.

Boca terminal de inspeccion: dispositivo para la limpia de la *Union domiciliaria* i de la *Cañería principal*, situado cerca del límite esterior de la propiedad.

Bocas de admision: orificios para la introduccion de desagües o de aguas meteóricas.

Digitized by Google

edificio, para tener así una instalacion mas conveniente, siempre que la pendiente disponible, u otras circunstancias no lo impidan.

Empalmes, cambio de diámetro i de direccion

ART. 29. La confluencia de dos o mas cañerías se verificará por medio de empalmes, en los que las direcciones del escurrimiento de dos cañerías contiguas convendrá que formen el ángulo menor posible, ángulo que en ningun caso podrá ser mayor de sesenta grados.

Los cambios de direccion de las cañerías se verificarán por medio de codos i los cambios de diámetros, que podrá aumentar en el sentido del escurriento pero nunca disminuir, por conos diverjentes.

Diámetro de la cañeria principal

ART. 30. El diámetro de la cañería principal, igual al de la union domiciliaria en su estremo inferior, podrá ser disminuido aguas arriba hasta cien milímetros, conservando en todo caso la capacidad necesaria.

Diámetro de los tubos de bajada

Art. 31. Los desagües de los urinarios de la cocina, del baño, etc., i en jeneral, los libres de materias sólidas o los de que se hayan separado dichas materias podrán ser conducidos por «tubos de bajada», cuyo diámetro no sea inferior a treinta i cinco o a cincuenta milímetros, segun los casos.

El diámetro de los «tubos de bajada» de los demas desagües como los de W. C., estará comprendido entre ciento i ciento cincuenta milímetros.

Pendientes

ART. 32. Las pendientes de las canalizaciones de cien o mas milímetros será, en jeneral, de tres a dos por ciento, i la de las canalizaciones menores no bajará de tres por ciento; cuando no pueda disponerse de pendientes suficientes deberá recurrirse a lavados especiales u otros medios de impulsion.

§ 3.—ACCESIBILIDAD DE LAS DIFERENTES SECCIONES DE UNA INSTALACION

Ubicacion de dispositivos de limpia

ART. 33. Toda instalacion de desagüe debe ser construida de manera que sea accesible en puntos convenientes i suficientes para ser limpiada i revisada, como i en cuanto fuere posible, en todos los cambios de direccion i de pendiente, en las confluencias, etc., etc.

En un punto próximo a la calle deberá intercalarse una boca terminal de inspeccion que permita efectuar el aseo de la union domiciliaria, i de la cañería principal.

Digitized by Google

Dispositivos de limpia

Art. 34. Los dispositivos que sirvan para efectuar el aseo, la revision i comprobacion de la buena marcha de los conductos de la instalacion, podrán ser, segun los casos, cámaras de albañilería fácilmente accesibles i tapadas a la altura del suelo con cierros herméticos i resistentes que se puedan retirar, tubos de rejistro con tapas igualmente herméticas que se puedan abrir fácilmente para efectuar la limpia, u otros dispositivos aceptados por la Direccion.

Boca terminal de inspeccion

Art. 35. La boca terminal de inspeccion dispuesta conforme a los tipos aceptados por la Direccion, debe permitir la fácil remocion de depósitos u obstrucciones en la union domiciliaria i en la cañería principal.

Llevará una cubierta que impida la entrada de los cuerpos estraños i evite la salida de los gases. Queda prohibido el uso de los obturadores hidráulicos i otros dispositivos que impidan la ventilacion de la red de alcantarillado.

Ubicacion de la boca terminal de inspeccion

Art. 36. Si hubiera dificultades para colocar la boca terminal de inspeccion en un punto próximo a la calle, la Direccion podrá permitir otra ubicacion, lo que deberá ser solicitado en la memoria de que habla el artículo 10.

Siempre que se haya concedido para la boca terminal de inspeccion una colocacion en la vía pública, deberá estar provista de una cubierta en armonía con el pavimento de la acera.

§ 4.—Impermeabilidad i ventilacion

Impermeabilidad

Art. 37. La canalizacion de desagües debe ser impermeable para líquidos i gases.

Todas las bocas de admision deberán estar dotadas de un obturador hidráulico o de otro dispositivo que impida con completa eficacia la salida de los gases.

Conductos de ventilacion

Art. 38. Con el objeto de establecer una circulacion de aire fresco que sirva para oxidar las materias detenidas en la canalizacion, se deberá establecer una cañería principal de ventilacion de diámetro no inferior a cien milímetros, en la prolongacion del estremo alto de la cañería principal i caños secundarios de ventilacion en la prolongacion de ramales de mas de dos metros que desagüen W. C.

Digitized by Google

Esta ventilacion se efectuará por cañerías, en cuanto fuere posible, verticales, impermeables a los gases i que deberán ser prolongadas a lo ménos cincuenta centímetros sobre el techo, i terminarán en puntos tales que no haya peligro de que los gases que por ella escapen molesten o perjudiquen a los habitantes de la propiedad o a sus vecinos; en su estremo irán protejidos por un sombrero que no dificulte la salida de los gases o por un ventilador. Estas cañerías de ventilacion no podrán ser, salvo casos escepcionales, i previa autorizacion de la Direccion, los tubos de bajadas destinados a aguas lluvias.

Como es conveniente, ademas, ventilar todo ramal de alguna importancia, deberán tambien prolongarse mas allá del techo los ramales de urinarios i de lavaplatos de cocina, de mas de tres metros i los demas ramales mui largos, si no se ha previsto para ellos una cañería de ventilacion en la cúspide del sifón para evitar la desobturacion.

Modos de evitar la desobturacion

ART. 39. Se ventilarán en la cúspide o cerca de ella si no se pudiere en ese punto, todos aquellos sifones que requieran la comunicacion con la atmósfera para evitar la desobturacion, como ocurre, por ejemplo, en aquellos que están situados en conductos que empalman entre sí, i para los cuales no se hayan tomado otras precauciones que con seguridad la eviten, como a veces válvulas especiales, en ciertos casos la accion combinada de diversas disposiciones (1), u otros dispositivos que la esperiencia sancione como buenos.

Este tubo de ventilacion para W. C. no tendrá ménos de 0.05 m. de diámetro para uno i de 0.075 m. para dos a cuatro.

Este tubo deberá siempre desembocar, cuando lo hace en un tubo de bajada, encima del orificio situado mas alto.

En los demas desagües el tuvo de ventilacion que garantiza la permanencia del cierre hidráulico, convendrá que tenga el mismo diámetro que el tubo de bajada.

Podrá, sin embargo, en algunos casos, colocarse tubos de diámetro un poco menor al del tubo de bajada, pero nunca inferior a 25 milímetros.

Otras precauciones contra la desobturacion

ART. 40. En los casos que se desee obtener mayor garantía contra la ruptura de algunos sifones, por ejemplo, para aquellos de bocas de admi-

---

(1) En Colonia, por ejemplo, se adoptan, entre otras, las siguientes disposiciones:

1.ª Reduccion del diámetro del sifón en 10, 15 o mas milímetros, segun los casos.

2.ª Aumento de la carga de agua a 100 o mas milímetros.

3.ª Colocacion de las rejas recomendadas en el artículo 47, cuya superficie libre no debe exceder de la mitad de la superficie total.

4.ª Colocacion de la desembocadura del conducto derivado en el tubo de caida, si la conexion de la boca es inmediata, a un nivel no inferior al punto mas bajo de sifón.

Digitized by Google

sion situados en piezas habitadas, siempre que éstas no sean W. C. o urinarios, se podrá no unir directamente la boca con las cañerías principales, sino por medio de una trampa o sifón interceptor (a mas de los situados inmediatamente bajo las bocas iniciales) convenientemente ventilado i que sirva de confluencia a varios desagües.

Pruebas

ART. 41. La Direccion comprobará la impermeabilidad de la instalacion por medio de pruebas de agua, de humo etc., i el correcto funcionamiento de ella (especialmente la eficacia i permanencia de los obturadores contra gases) efectuando el número de pruebas que estime conveniente.

§ 5.—DISPOSITIVOS COMPLEMENTARIOS

Obturadores.--Lavados especiales.—Separadores

Obturadores hidráulicos

ART. 42. Los obturadores hidráulicos indicados en el artículo 37 se colocarán en un punto de fácil acceso, i deberán estar dispuestos de manera que se evite, en lo posible, los depósitos en ellos, i que su limpia sea fácil, ya sea por media de una plancha apernada, un tornillo u otras diposiciones.

Para disminuir el peligro de ruptura de los obturadores hidráulicos por absorcion o lanzamiento, la carga de agua que garantiza el cierre deberá ser, en jeneral, superior a 50 milímetros (1).

Obturadores de aguas altas

ART. 43. Todas las bocas de admision situadas mas bajo que el nivel de la calzada, como los W. C., etc., situados en subterráneos i las destinadas a la introduccion de aguas lluvias en los patios bajos, deberán estar provistas de obturadores de aguas altas.

Estos obturadores deberán estar colocados, por regla jeneral en situacion que no impida el escurrimiento de aguas introducidas por otras bocas de admision que por sí mismo no necesitan obturador, i deberán ser fácilmente accesibles para verificar su revision i limpia.

Estos aparatos, como lo indica el artículo 2.°, deberan ser de los tipos aceptados por la Direccion (2).

---

(1) A causa del peligro del rompimiento de los sifones por absorcion, lanzamiento o evaporacion, no conviene disponer bocas de admision que se usen con largos intervalos, como en las piezas de alojados, o bien tomar en ellas dispositivos de seguridad.

(2) En caso de patios bajos podrá convenir levantar el nivel de ellos i las piezas que lo rodean hasta un nivel para el cual no haya necesidad de tener estos aparatos especiales.

En caso de no hacer lo anterior, se podrá conducir las aguas meteóricas, nó a la canalizacion sino a pozos absorbentes, de los cuales se ha tratado en el artículo 27: en caso de jardines a

Digitized by Google

Lavados especiales

Art. 44. En los casos en que ellos sean convenientes, a juicio de la Direccion, ésta podrá exijir la instalacion de aparatos de lavado especial, necesarios para mantener limpia la canalizacion interior. Especialmente podrá la Direccion exijir estos lavados estraordinarios cuando su necesidad provenga de concesiones hechas a los propietarios como la disminucion de pendiente a que se refiere el artículo 32.

Lavado de W. C. i urinarios

Art. 45. Los W. C. i urinarios deberán ser lavados especialmente.

El lavado de los W. C. se podrá verificar por un golpe de agua, despues de cada uso, de unos diez litros a lo ménos, caida por una cañería cuyo diámetro no sea inferior a 30 milímetros, desde un depósito colocado a una altura no inferior a dos metros, medida desde el fondo de la taza hasta el fondo del depósito; tambien podrán ser lavados por otros medios eficaces a juicio de la Direccion.

Si se presentan tipos especiales de W. C., que faciliten el lavado, la Direccion podrá variar para ellos las condiciones exijidas.

Los urinarios deberán estar provistos de agua potable para su lavado.

Para escuelas, hospitales, fábricas i para casos análogos, se puede admitir o exijir dispositivos especiales para el lavado de los W. C.; asimismo, puede exijirse en éstos i otros casos, dispositivos especiales para el lavado de los urinarios.

En esos casos, si la Direccion lo considera necesario, se exijirá desagüe para el piso de la letrina, i en tal caso, el piso i los costados hasta una cierta altura serán de material impermeable.

Otras disposiciones sobre lavados

Art. 46. Todos los aparatos destinados al lavado deben ser de los tipos aprobados por la Direccion, i no deben presentar peligro de que materias infecciosas penetren en la red de distribucion de agua potable.

Se recomienda colocar llaves de agua potable sobre las bocas de admision; ademas la Direccion podrá obligarlas a colocar en esos puntos cada vez que lo juzgue necesario.

Rejas

Art. 47. Todas las bocas de admision destinadas a la introduccion de decagües o de aguas meteóricas o de lavado provenientes de cocinas, patios,

---

veces se podrá suprimir los posos absorbentes i dejar que el agua sea absorbida por la vejetacion i que se infiltre en el suelo.

Cuando no se recurra a algunos de los métodos anteriores u otros análogos, es necesario usar los obturadores indicados que pueden fallar en su funcionamiento, i unidos los puntos bajos con la canalizacion, podrá ser disminuida la pendiente disponible. (Véase artículos 32 i 44).

Digitized by Google

jardines, etc., deben estar provistas de rejas fijas (1), u 'otros dispositivos que impidan la entrada en la canalizacion de materias sólidas que puedan obstruirlas; los mismos dispositivos han de ser usados respecto a otras aguas, como las provenientes de los techos, que ocasionan peligro de obstruccion.

La Direccion se reserva el derecho de exijir, en cualquier tiempo, la interpolacion de un ensanchamiento en forma de receptáculo provisto de rejilla en ciertos tubos de bajada de aguas pluviales comunicados con el alcantarillado.

Separadores de materias sólidas en jeneral

ATR. 48. La introduccion de líquidos mezclados con materias sólidas, que no son capaces de trasportar, debe verificarse despues de disminuir dichas materias por medio de separadores. (Véase artículo 26).

Desgrasadores i separadores de barro

ART. 49. Las aguas que acarrean cantidades de materias grasosas u otras análogas que puedan ocasionar depósitos, como las de lavaplatos de cocinas, especialmente las de restaurants; las de hospitales, colejios, grandes lavanderías, etc., deben pasar por desgrasadores.

Conviene que las cañerías de desagüe en los patios estén provistas de un separador de barro; la Direccion podrá obligar a colocar estos separadores de barro siempre que lo juzgue necesario.

§ 6.—MATERIALES I ARTEFACTOS

Materiales de cañerías

ART. 50. Las cañerías pueden ser hechas de fierro, revestidas de una sustancia que las proteja de la corrosion debida a los desagües, a los gases de la canalizacion, a la accion atmosférica i a la humedad del terreno, de greda vidriada, de cemento, de plomo o de zinc i de los demas materiales que de acuerdo con los progresos técnicos admita la Direccion.

Ensayes de tubos

ART. 51. La Direccion podrá separar de cada provision uno o varios tubos i someterlos a los ensayos que juzgue necesarios para ver si satisfacen las condiciones exijidas.

Casos en que deberá usarse tubos de fierro

ART. 51. Es obligatorio el uso de tubos de fierro en los casos en que

(1) Se recomienda usar rejas cuya superficie libre no sea mayor que la mitad de la superficie total.

Digitized by Google

usando otro material hai peligro de ruptura, como en cañerías enterradas a pequeña profundidad (1), cañerías aparentes espuestas a golpes, etc.

Si embargo, en este último caso, se admitirán modificaciones si se toma otra clase de medidas que ofrezcan la seguridad necesaria, por ejemplo: colocando los conductores sobre una base de albañilería o empleando soportes especiales.

Cuando una cañería tenga que pasar indefectiblemente por debajo de una pieza habitada, i no se desee emplear cañerías de fierro sino de otros de los materiales aceptados, deberán ser revestidas con una capa de hormigon cuyo espesor no bajará de 0,100 m. en ningun punto.

Casos en que se podrá usar el zinc

ART. 53. Solo se permitirá el uso de cañerías de zinc para la conduccion de aguas meteóricas i para la ventilacion, cuando estén colocadas fuera del suelo i fuera de las habitaciones (2).

Se ha de evitar el uso del zinc, en la vecindad de chimeneas, cuyos humos lo destruyen, i en los puntos espuestos a golpes.

Uso del plomo

ART. 54. El plomo, poco tenaz, puede ser usado únicamente cuando su resistencia no corra peligro; su gran maleabilidad lo hace apto para la construccion de piezas especiales, como sifones, curbas, cañerías pequeñas, etcétera.

Empleo del cobre, bronce, níquel i demas materiales finos

ART. 55. El cobre, bronce, níquel i demas materiales finos podrán ser usados en las partes lujosas de la canalizacion i deberán ser usados en los puntos donde la union de piezas de materiales heterojéneos los exijan.

Calidad i demas condiciones del fierro empleado

ART. 56. El fierro de que deben hacerse los tubos o piezas especiales debe ser de la calidad exijida en el artículo 63 del Pliego de Condiciones.

Tanto los caños de fierro para la cañería principal, como los de ventilacion i bajadas, los ramales, curvas i caños especiales, receptáculos rejas i demas artículos de fierro fundido, que deberán ser de primera calidad i construccion, serán de las formas i dimenciones aprobadas por la Direccion, i deberá protejérseles convenientemente contra los ajentes que destruyan el fierro, ántes de emplearlos.

---

(1) La profundidad mínima a que puede estar colocada una cañería de greda, para no sufrir con el tráfico, depende de la intensidad de éste, de la clase del suelo, etc. En los casos ordinarios se puede aceptar cañerías colocadas a 0.80 m. de profundidad.

(2) En vista de que algunas autoridades proscriben el empleo de zinc para cañerías unidas con las instalaciones de alcantarillado, se recomienda no usarlo o restrinjir lo mas posible su empleo.

Digitized by Google

Espesores de cañerías de fierro, plomo i zinc

ART. 57. El espesor de las cañerías de fundicion. cuando no es necesario una resistencia especial, será para diámetros de

50	75	100	125	150	175	200	m/m
5	5	6	7	7	8	8	m/m

La Direccion podrá permitir el uso de cañerías de dimensiones comerciales inglesas u otras con espesores prácticamente equivalentes a los anteriores.

Podrá admitirse una tolerancia en el espesor de las paredes en mas o en ménos de un quince por ciento del espesor fijado, o del espesor medio, si éste fuere superior a aquél, para tubos de cincuenta o setenta i cinco milímetros de diámetro, y hasta un diez por ciento para tubos de cien a doscientos milímetros.

El espesor de las cañerías de plomo será para diámetros de

	25	30	40 i	50	m/m
no inferior a............	3	3.5	4 i	4	m/m
i el peso no inferior a.	2.9	3.9	6.4 i	7.5	kg. por m.

Las cañerías de zinc serán hechas de zinc número 12 (0.66 m/m de espesor) o mas grueso.

Tubos de greda

ART. 58. Los tubos de greda vidriada deberán, de acuerdo con el artículo 62 del Pliego de Condiciones, ser de mejor material, perfectamente homojéneos, bien cocidos, sonoros, sin grietas ni fallas, sanos y lisos en el interior, vidriados (preferentemente con cloruro de sodio) e inatacables.

La seccion de los tubos, despues de la coccion, deberá quedar perfectamente circular; no obstante, se concederá una tolerancia de medio centímetro de diferencia entre los diámetros.

Los tubos deberán ser rectos en toda su lonjitud; no obstante, se tolerará una flecha hasta de ocho milímetros.

El largo de los tubos rectos será de 60 centímetros a 1 metro i sus dimensiones mínimas serán como sigue, espresadas en milímetros:

Diámetro	Espesor	Enchufe	Vacio anular
100.................	15	60	15 m/m.
125.................	16		
150.................	17	80	
175.................	18		
200...	19		

Los caños de forma especial, tales como curvas, bifurcaciones, etc., serán del mismo material que los rectos e iguales a éstos en calidad.

La calidad del material de que se forman los aparatos i demas accesorios no será inferior a la prescrita para los caños.

Digitized by Google

La Direccion, ántes de aprobar los tipos de tubos de greda vidriada que se le presenten, podrá someterlos a las pruebas que exije el artículo 62 del Pliego de Condiciones.

Tubos de cemento

ART. 59. Los tubos de cemento se harán con cemento de fraguado lento, fabricados conforme al artículo 60 del Pliego de Condiciones.

La superficie interior de los tubos será perfectamente lisa, serán derechos i sin defectos que puedan comprometer la impermeabilidad de las juntas.

El espesor de las cañerías de cemento será para diámetros de

	100	125	150	175 i	200 m/m
no inferior a	20	23	25	28 i	30 m/m

Diversos aparatos

ART. 60. Las bocas de admision i demas aparatos de la canalizacion deben ser de sistema moderno i construccion sencilla, deberán satisfacer las condiciones de bijiene i ser aprobados por la Direccion.

Los W. C. serán siempre impermeables i de forma que asegure su fácil i completa limpia.

Junturas de las cañerías

ART. 61. Las junturas de la canalizacion de desagüe i ventilacion deberán ser impermeables i resistentes, ejecutadas con el mayor cuidado i no deberán presentar salientes interiores.

En jeneral, las junturas de los tubos de fierro fundido deberán ejecutarse con filástica alquitranada i plomo; pero los de tubos de bajada, situados arriba de aguas altas, podrán verificarse por medio de estopa i pinturas, siempre que sean ejecutados con la prolijidad necesaria para que puedan resistir a las pruebas a que serán sometidas i para que den garantías de la permanencia de su impermeabilidad.

Las junturas de los tubos de greda deben verificarse por medio de asfalto o mortero de cemento impermeable.

Las junturas de tubos de plomo o de zinc deben verificarse por medio de soldaduras.

La union entre piezas de materias heterojéneas, para efectuar la cual no hai un buen ensamble directo, debe verificarse intercalando una pieza que pueda ser bien unida con ámbas.

De acuerdo con los progresos técnicos, la Direccion podrá admitir otros medios de efectuar las junturas.

Pruebas de las junturas

ART. 62. Las junturas de la canalizacion deberán ser sometidas a una prueba hidráulica o a otras ántes i despues de hacerse el relleno de las zan-

Digitized by Google

jas. La Direccion podrá permitir que no se efectúen estas pruebas en los casos que las juzgue innecesarias.

§ 7.—Ejecucion

Zanjas

Art. 63. Las zanjas destinadas a la colocacion de las cañerías deberán escavarse con toda prolijidad, tomando las precauciones suficientes para resguardar la edificacion vecina existente, de las dimensiones necesarias i de perfecto acuerdo con las líneas i niveles determinados; su fondo deberá tener la pendiente requerida i formarse de tal manera que los caños en toda su lonjitud descansen en el suelo firme.

Si el terreno fuera poco resistente o la zanja indebidamente profundizada en algun punto, se pondrá cimientos convenientes.

Colocacion de las cañerías i ejecucion de las junturas

Art. 64. Los caños serán colocados con el mayor esmero i con estricto arreglo a las líneas i pendientes determinadas, siendo indispensable que estén firmes i uniformemente asentados i que las juntas sean impermeables, i hechas de manera a no causar obstrucciones o irregularidades en el interior de las cañerías.

A medida que avance la colocacion de los caños, deberá alisarse desde adentro las junturas, removerse prolijamente toda tierra, cemento, cuerpo estraño, que se hubiese introducido en aquellos.

Una vez hecha la junta no deben tocarse los caños ni cargárseles con ningun peso durante el tiempo suficiente para evitar todo peligro.

Relleno de las Zanjas

Art. 65. Al rellenarse las zanjas deberá echarse la tierra en capas de pequeño espesor, espesor que convendrá no sea superior a 15 centímetros, para que puedan ser convenientemente apisonadas; el apisonamiento deberá ejecutarse teniendo cuidado de que no se muevan ni sufran daños las cañerías. Con el fin de conseguir la mas perfecta consolidacion de la tierra (precaucion necesaria para la proteccion de los caños i para evitar cualquier hundimientos de los pisos), deberá ésta humedecerse en el acto de su apisonamiento.

Paso de cañerías a traves de construcciones

Art. 66. Cada vez que una cañería tenga que atravesar una pared, se formará en ésta una abertura suficientemente grande i convenientemente reforzada i se colocará la cañería de modo que se evite el apoyarla en un punto fijo.

Del mismo modo, siempre que una cañería tenga inevitablemente que pasar por debajo de una construccion cualquiera que pudiese ofrecer peli-

Digitized by Google

gro para su estabilidad, deberá ser eficazmente protejida contra la posibilidad de que sufra daño alguno.

No se permitirá que queden junturas en el interior de las paredes, salvo que se adopten las precauciones suficientes, a juicio de la Dirección, para evitar los inconvenientes que esto pudiere acarrear.

Colocacion de las cañerías de bajada

ART. 67. Las cañerías principales de bajada de los W. C. convendrá colocarlas verticalmente contra una de las paredes del edificio, i en lo posible, sin curvas ni ángulos en toda su estension, desde su union con la cañería principal hasta la altura prescrita en el artículo 43.

Colocacion de los W. C., urinarios, etc.

ART. 68. Los W. C., urinarios, etc., se colocarán siempre cerca de la cañería principal de bajada contra una pared esterior, cuando esto sea posible, i preferentemente en departamentos aislados de las habitaciones i ámpliamente ventilados, i deberán comunicar con la cañería de bajada de la manera mas directa i apropiada.

§ 8.—INSTALACIONES EXISTENTES

Instalaciones existentes

ART. 69. De las instalaciones existentes a la fecha de la publicacion del presente Reglamento se podrán, en jeneral, conservar siempre que estén en buen estado i miéntras no se dicte disposicion contraria:

1.° Las canalizaciones subterráneas existentes a la fecha, con pendientes suficientes i cuyo funcionamiento sea regular a juicio de la Direccion;

2.° Las canalizaciones de pendientes escasas i funcionamiento deficiente cuando se establezcan los estanques de golpes suplementarios que sean requeridos u otros medios de impulsion, en puntos convenientemente elejidos;

3.° Los tubos de bajada i, en jeneral, los diversos conductos de antiguas canalizaciones, que sean impermeables al agua i a los gases;

4.° Toda boca de admision que se le provea de sifones garantidos contra la desobturacion i de las rejas fijas necesarias para impedir la introduccion de materias estrañas en la canalizacion.

XII

Lei de Habitaciones para Obreros de 20 de Febrero de 1906

§ 2.—DE LAS HABITACIONES INSALUBRES E INHABITABLES

....

....

ART. 8.° Serán declaradas insalubres o inhabitables las casas destinadas

Digitized by Google

a darse en arrendamiento cuyas habitaciones no reunan las condiciones que exija la vida bajo el punto de vista de la distribucion de las piezas, su nivel con relacion a los patios i calles, el cubo de aire, la luz, la ventilacion i demas preceptos de la hijiene.

Sobre este particular, el Presidente de la República dictará las ordenanzas a propuesta del Consejo Superior de Habitaciones i con audiencia del Consejo Superior de Hijiene.

ART. 9.° La casa insalubre, por falta de los requisitos indicados, podrá ser rehabilitada haciéndole las reparaciones que indique el Consejo de Habitaciones respectivo.

ART. 10. Si el Consejo calificare de insalubre una habitacion o edificio, comunicará el hecho al propietario, indicándole por escrito los defectos de que adolece i las reparaciones que deben hacérsele, con inclusion de un presupuesto aproximado de ellas.

Si fuere calificada inhabitable por vetustez, existencia en ella de una infeccion permanente, capaz de dañar a sus propios moradores o a los de las casas vecinas, u otra causa que impida la reparacion en términos convenientes para la salud, se pasará la misma comunicacion prescrita en el inciso precedente, con espresion de la causa que le da este carácter.

Se establecerá el plazo dentro del cual debe procederse a la reparacion o la demolicion en los casos de que se trate de habitaciones que tengan focos permanentes de infeccion capaces de dañar a las casas vecinas.

ART. 11. Si en el término señalado no se diere cumplimiento a lo prescrito por el Consejo, éste dará parte al Juez Letrado en lo civil acompañándole copia de los antecedentes.

El Juez citará a comparendo al Secretario del Consejo i al propietario o a su mandatario o mayordomo, i con el mérito de los antecedentes que se hayan acompañado hasta el dia del comparendo i con las alegaciones de las partes, el Juez se pronunciará sin mas trámites.

Se concederá apelacion de la resolucion del Juez solo cuando la cuantía exceda de $ 300 según el presupuesto acompañado por el Consejo.

La apelacion se resolverá sin aguardar la comparecencia de las partes.

El Consejo queda exento de todo derecho fijado por los aranceles judiciales o por la lei de papel sellado.

ART. 12. Los conventillos o casas colectivas calificados por sentencia de término de insalubres e inhabitables, en términos que sean capaces de dañar a sus moradores i a los vecinos, serán clausurados o demolidos dentro del plazo fijado por el Juez.

Si la demolicion no se hubiere llevado a cabo dentro del plazo señalado, la hará la autoridad local con cargo al dueño.

§ 3.—DE LA PROTECCION A LA CONSTRUCCION DE LAS HABITACIONES BARATAS

ART. 13. Toda habitacion barata, individual o colectiva, declarada hijiénica por el respectivo Consejo de Habitaciones, gozará de las exenciones o

Digitized by Google

beneficios que se enumeran en el presente párrafo, por el término de veinticinco años, contados desde la fecha de la declaracion del Consejo si se trata de un edificio ya construido, o desde la fecha de la conclusion si el edificio es construido con posterioridad a la promulgacion de esta lei, i en conformidad a planos i especificaciones aprobadas por el Consejo.

ART. 14. Las propiedades a que se refiere el artículo precedente quedarán exentas del pago de toda contribucion fiscal o municipal; i gozarán del derecho de consumir el agua potable de la empresa fiscal o municipal que proveyere a la localidad, en la proporcion de 100 litros diarios por familia, por un precio equivalente al 10% del precio comun.

La respectiva Municipalidad hará i arreglará por su sola cuenta el pavimento de la calle con piedra de rio a lo ménos, i las aceras con asfalto, e instalará el servicio de alumbrado, sosteniendo un farol cada 50 metros.

Si hubiere servicio de alcantarillado en la calle, el Fisco pagará el servicio interior hasta su conexion con aquél.

ART. 15. Si las nuevas construcciones hubieren de ocupar veinte o mas manzanas, se instalará ademas por cuenta fiscal el alcantarillado en las calles, se prolongará el servicio de agua potable, i se destinará a plaza o jardin público de cada veinte manzanas una, que será comprada por el Fisco con este objeto, i se instalará una escuela pública gratuita, a lo ménos.

ART. 16. En las calles de 20 metros o mas, la propiedad particular podrá tomar a cada lado hasta 4 metros para dedicarlos a jardin.

ART. 17. La Caja de Crédito Hipotecario i demas instituciones rejidas por la lei de 29 de Agosto de 1855, quedan autorizadas para prestar en letras de créditos hasta el 75% del valor del terreno i edificios a que se refiere el artículo 13, a condicion de que se mantengan asegurados contra incendios en Compañías de responsabilidad, i sin perjuicio de las demas disposiciones de la citada lei.

ART. 18. Todas las concesiones acordadas en este párrafo cesarán si la casa deja de ser hijiénica o si no es destinada a habitacion.

ART. 19. Se autoriza a las Municipalidades de la República para que en sus respectivos territorios construyan habitaciones hijiénicas i baratas para arrendar a la clase proletaria, con o sin promesa de venta.

Estas construcciones se harán prévio pedido de propuestas públicas, a precio alzado, la administracion correrá a cargo del respectivo Consejo de Habitaciones; i los recursos serán procurados por bonos que emitirán las Municipalidades con acuerdo del Senado i que serán garantidos por el Estado.

Se prohibe cobrar por estas casas un cánon que exceda al interes i amortizacion de los bonos emitidos. En caso de venta se estipulará libremente la amortizacion, siempre que ésta se efectúe dentro del plazo de veinte años.

....

....

Digitized by Google

XIII

Ordenanza sobre Habitaciones para Obreros

Núm. 4,980.

Santiago, 17 de Setiembre de 1906.

Vistos estos antecedentes,

Decreto:

Apruébase el siguiente

PROYECTO DE ORDENANZA SOBRE HABITACIONES PARA OBREROS

TITULO PRIMERO

DE LAS HABITACIONES INHABITABLES E INSALUBRES

ARTÍCULO PRIMERO.—Para los efectos de lo establecido en el artículo 8.° i siguientes de la Lei sobre Habitaciones para Obreros de 20 de Febrero del presente año, serán declaradas «inhabitables» i mandadas demoler las habitaciones que adolezcan de uno o mas de los defectos que en seguida se enumeran, siempre que éstos sean de consecuencias permanentes e insubsanables:

a) Encontrarse ubicadas en sitio peligroso e insalubre i difícilmente saneable como marismas, vegas, etc.; salvo el caso de que se emprendan obras de seguridad o saneamiento jenerales para todo el sitio o barrio;

b) Estar atravesadas sus piezas por acequia o tener en su interior algun foco de infeccion permanente, capaz de dañar a sus propios moradores o a los de las casas vecinas;

c) Hallarse en estado ruinoso por vetustez, abandono, defecto de construccion o cualquiera otra causa;

d) Estar construidas con materiales inadecuados, o en condiciones tales que no se ajusten a las prescripciones de la hijiene o que no consulten la seguridad de las personas, tomando en cuenta la zona del pais en que están ubicadas; i

e) Tener el piso o las murallas habitualmente húmedas, por cualquiera causa de efectos permanentes.

ART. 2.° Para los efectos del mismo artículo 8.° i siguientes de la lei citada, se declararán «insalubres» i serán mantenidas deshabitadas en tanto no se efectúen en ellas las reparaciones u obras de saneamiento exijidas, las habitaciones que estando ubicadas dentro del radio urbano de las ciudades o poblaciones, no reunan las condiciones siguientes:

a) Estar edificadas sobre terreno seco, limpio, bien terraplenado i nivelado; no sujeto a inundaciones ni a formacion de charcos ni pantanos;

b) Estar el piso de las habitaciones, por lo ménos, a diez centímetros so-

Digitized by Google

bre el nivel de los patios, i el de éstos, a su vez, a diez centímetros, por lo ménos, sobre el nivel de las aceras o veredas de las calles;

c) Estar el suelo de las habitaciones enteramente seco i revestido de algun material adecuado;

d) Tener la techumbre en tal forma que resguarde por completo a las piezas de las lluvias, debiendo tener, si fuere de fierro, una capa aisladora de barro, u otro material de un espesor de cuatro centímetros;

e) Ser las murallas, tabiques o divisiones de las piezas construidas de material hijiénico, entendiéndose, que no reunen este requisito, las construidas con barro formado de guano o materias pútridas o susceptibles de putrefaccion; las construidas con latas, colihues o con otros materiales que no dejen enteramente aislada una pieza de otra; las que no puedan sostener un blanqueo sólido con cal para que puedan ser desinfectadas en caso necesario i las que no queden enteramente al abrigo del viento o de la lluvia;

f) Estar los muros i tabiques enteramente secos, enlucidos i blanqueados con cal, o pintados o empapelados; en buen estado de aseo i conservacion i las puertas i ventanas pintadas al aceite;

g) Tener cada pieza un cubo de aire no inferior a diez metros cúbicos por habitante adulto i cinco metros cúbicos por habitante niño;

h) Poseer medios para renovar el aire convenientemente, entendiéndose que no reunen este requisito las habitaciones cuyas puertas i ventanas todas no alcancen a la octava parte de la superficie de la pieza;

i) Tener cada pieza, a lo ménos, una ventana que permita la entrada de luz suficiente, debiendo estar la superficie útil i transparente de la ventana en relacion con la superficie de la pieza en la proporcion de 1 a 10;

j) Tener cada pieza un ventilador que permita la renovacion del aire cuando esté cerrada;

k) Tener pavimentado el suelo interior adyacente de las piezas hasta una distancia de setenta centímetros, por lo ménos, desde el pié de los muros;

l) Tener los patios i corredores el suficiente declive, de modo que no se estanquen las aguas, debiendo éstas tener fácil salida a las acequias o alcantarillas.

Cuando no existan acequias o alcantarillas, el Consejo respectivo podrá autorizar el que se construyan pozos en la forma i condiciones que él mismo establezca;

m) Tener canales para la recepcion de las aguas-lluvias;

n) Tener dotacion de agua potable donde exista este servicio, en proporcion mínima de cinco litros diarios por cada habitante que la ocupe;

ñ) Tener cocinas, debiendo existir en los conventillos una para cada familia;

o) Existir en los conventillos galpones para lavar, aislados o en conjunto, pero con suficiente separacion para que cada familia disponga de un sitio propio;

p) Disponer de escusados, de patente o de cajon, mantenidos en buen estado de aseo i conservacion i en la proporcion de uno para cada sexo por cada veinte piezas de habitacion, i disponer asimismo de urinarios, en la

Digitized by Google

proporcion de uno por cada veinticinco piezas, debiendo unos i otros desaguar a alcantarillas, acequias o pozos letrinas, segun lo establecido en cada localidad i en condiciones de no dar lugar a filtraciones de líquidos infectos ni a la difusion de gases mefíticos i de malos olores sobre las piezas;

q) Tener en lugar adecuado un depósito destinado a las basuras i desperdicios, que deberá estar dispuesto de manera que no produzcan emanaciones ni malos olores sobre las piezas;

r) Estar distantes, por lo ménos, dos metros, medidos desde cualquiera de sus costados, de acequia con cauce de piedras o ladrillos, i cinco metros a lo ménos, de acequia de cauce desnudo, de depósito de guano o basuras o de cualquiera otro foco permanente de infeccion;

rr) Haber sido desinfectada convenientemente, a juicio del respectivo Consejo de Habitaciones, toda pieza en la cual hubiere habitado persona atacada de enfermedad contajiosa.

La contravencion a esta disposicion autoriza al Consejo respectivo para declarar inhabitable todo el conventillo o una parte de él.

En los campos se aplicarán las disposiciones anteriores en lo relativo a la salubridad i seguridad del terreno en que estén edificadas; al nivel de las piezas; al escurrimiento de las aguas para evitar humedades; e impedir que penetren al interior de las piezas el viento o la lluvia; a los medios para renovar el aire cuando la pieza esté cerrada i a la desinfeccion en caso de enfermedad contajiosa.

TÍTULO II

DE LAS HABITACIONES HIJIÉNICAS

ART. 3.° De las habitaciones existentes a la fecha de la promulgacion de la presente Ordenanza, solo podrán ser declaradas «hijiénicas», para los efectos establecidos en el artículo 13 i siguientes de la lei de habitaciones para obreros, las que reunan las condiciones preceptuadas en el artículo anterior, i ademas estas otras:

a) Tener las piezas una altura interior de tres metros, como mínimum;

b) Tener entablados tanto el cielo como el piso de las piezas destinadas a la habitacion;

c) Tener las puertas dos metros treinta centímetros de alto por ochenta centímetros de ancho, por lo ménos, i las ventanas como mínimum diez decímetros cuadrados de seccion trasparente, por cada metro cuadrado de superficie del piso de la pieza;

d) Tener una superficie descubierta que esté en proporcion, a lo ménos, de un metro cuadrado descubierto por cada dos metros cuadrados de edificio, salvo el caso en que el Consejo respectivo acepte modificaciones al respecto, en vista de la configuracion del terreno en que la habitacion se encuentre;

e) Tener las acequias que las atraviesen tapadas herméticamente en toda su lonjitud i provistas de sus correspondientes portalones de visitas, para su limpia, debiendo estar ademas, encauzadas en piso i paredes impermeables de piedra o ladrillo i cemento;

Digitized by Google

ART. 4.° Para los efectos de lo establecido en el artículo 13 i siguientes de la lei de 26 de Febrero del presente año, solo podrán ser declaradas «hijiénicas» las habitaciones que se construyan en adelante cuando reunan las condiciones siguientes:

a) Estar edificadas sobre terreno seco, limpio, bien terraplenado i nivelado, no sujeto a inundaciones ni a formacion de charcos ni pantanos;

b) Estar distantes, por lo ménos, dos metros medidos desde cualquiera de sus costados, de acequia con cauce de piedra o ladrillo i cinco metros de acequia con cauce desnudo, de depósito de guano o basuras, o de cualquiera otra sustancia susceptible de putrefaccion;

c) No tener en su interior foco de infeccion permanente capaz de dañar a sus propios moradores o a los de las casas vecinas;

d) Estar el nivel del piso de los departamentos, por lo ménos, quince centímetros mas alto que el de los patios, i el de éstos, a lo ménos, quince centímetros, a su vez, mas elevado que el de las veredas de las calles;

e) Ser construidas con materiales adecuados e hijiénicos, tomando en cuenta los que puedan usarse en la zona en que se encuentren ubicadas;

f) Consultar condiciones de suficiente firmeza i estabilidad;

g) Tener la techumbre en tal forma que resguarde a las piezas por completo de la lluvia, debiendo tener ademas, si fuere de fierro, una capa aisladora de barro, u otro material, de un espesor de cuatro centímetros;

h) Estar tanto el cielo como el piso de las piezas entablado con madera ajustada o machihembrada;

i) Estar los muros i tabiques enteramente secos, enlucidos i blanqueados con cal, o pintados o empapelados i en buen estado de aseo i conservacion;

j) Tener las piezas como mínimum una altura interior de tres metros;

k) Tener cada pieza un cubo de aire que corresponda a diez metros cúbicos por habitante adulto i a cinco metros cúbicos por habitante niño que la ocupe;

l) Tener las puertas dos metros treinta centímetros de alto, por ochenta centímetros de ancho a lo ménos i pintadas al aceite;

ll) Tener cada pieza, a lo ménos, una ventana, que permita la entrada de luz suficiente, debiendo estar la superficie útil i transparente de la ventana, en relacion con la superficie de la pieza en la proporcion de uno a diez, i pintada, asimismo, al aceite,

m) Tener, ademas, cada pieza un ventilador que permita la renovacion del aile cuando esté cerrada;

n) Tener una superficie descubierta de un metro cuadrado descubierto por cada dos metros cuadrados de edificios, salvo el caso de que el Consejo respectivo acepte modificaciones al respecto, en atencion a la configuracion del terreno en que la habitacion se encuentre;

ñ) Tener los corredores de acceso suficiente ventilacion i bastante luz;

o) Estar los patios así comunes como particulares pavimentados, ya sea con piedras, adoquines, baldosas, cemento u otro material conveniente, aceptado por el Consejo respectivo;

p) Tener los patios i corredores el suficiente declive, de modo que no se

Digitized by Google

estanquen las aguas; debiendo éstas tener fácil salida a las acequias o alcantarillas;

Cuando no existen acequias o alcantarillas, el Consejo respectivo podrá autorizar el que se construyan pozos en la forma i condiciones que él mismo establezca;

q) Tener canales para la recepción de las aguas lluvias i estar los techos volados cincuenta centímetros sobre los corredores o patios;

r) No tener los peldaños de las escaleras, donde las halla, sus contra-pisos de mas diecisiete centímetros de alto, ni sus pisos de ménos de ochenta centímetros de largo por veinticinco centímetrosde ancho como mínimum;

rr) Estar las acequias que las atraviesen cubiertas herméticamente en toda su lonjitud i provistas de sus correspondientes portalones de visitas para su limpia, debiendo estar, ademas, encauzadas en piso i paredes impermeables de piedra, ladrillo i cemento;

s) Tener agua potable en donde exista este servicio en cantidad suficiente para sus moradores, i en una proporcion de cinco litros diarios como mínimum por habitante;

t) Disponer de excusados de patente o de cajon, mantenidos en buen estado de aseo i conservacion i en la proporcion de uno para cada sexo por cada veinte piezas de habitacion, i disponer asimismo de urinarios, en la proporcion de uno por cada veinticinco piezas, debiendo unos i otros desaguar a alcantarillas, acequias o pozos letrinas, segun lo establecido en cada localidad i en condiciones de no dar lugar a filtraciones de líquidos infectos ni a la difusion de gases mefíticos i de malos olores sobre las piezas;

u) Tener las que estén destinadas a la habitacion de mas de veinte personas, un baño de lluvia para hombres i otro para mujeres, debiendo consultar, asimismo, condiciones de aseo, decencia i comodidad;

v) Tener cocinas, debiendo en los conventillos existir una para cada familia;

x) Tener los conventillos galpones para lavar, aislados o en conjunto i con la suficiente separacion para que cada familia disponga de un sitio propio;

y) Tener en lugar adecuado un depósito destinado a las basuras i desperdicios, que deberá estar dispuesto de manera que no produzca emanaciones ni malos olores;

z) Tener los corta fuegos necesarios, en conformidad con las respectivas ordenanzas municipales i donde éstas no existieren o nada dispusieren al respecto, en conformidad con lo que el respectivo Consejo determine a la presentacion de los planos; i

w) Haber trascurrido, para que puedan ser habitadas, en verano un mes i en invierno dos desde la fecha en que hubiere sido terminada su construccion.

TÍTULO III

DE LAS FRANQUICIAS OTORGADAS A LOS DUEÑOS DE HABITACIONES HIGIÉNICAS I ECONÓMICAS

ART. 5.° Toda persona natural o jurídica, que siendo propietaria de ha-

Digitized by Google

bitaciones económicas para obreros, de la naturaleza de las contempladas en los dos artículos precedentes, desee optar a las franquicias que otorga la lei número 1,838, de 20 de Febrero del presente año, deberá préviamente presentar una solicitud por duplicado al Consejo respectivo, acompañada de una copia de los planos, presupuestos i especificaciones correspondientes, indicando en ella con precision el lugar en que desee efectuar la construccion o reparacion, o aquél en que se halle ubicada en caso de estar ya construida.

Art. 6.° Para los efectos de las franquicias otorgadas por la lei de 20 de Febrero del presente año, serán consideradas habitaciones hijiénicas para obreros sólo las siguientes:

1.ª Las casas individuales cuyo importe, segun el respectivo avalúo municipal. no excedan:

a) De dos mil pesos, las ubicadas en los territorios municipales de ménos de diez mil habitantes;

b) De dos mil quinientos pesos, las ubicadas en los territorios municipales de diez mil uno a treinta mil habitantes;

c) De tres mil quinientos pesos, las ubicadas en los territorios municipales de treinta mil uno a cien mil habitantes; i

d) De cinco mil pesos, las ubicadas en los territorios municipales de cien mil uno o mas habitantes; i

2.ª Las demas habitaciones individuales o colectivas que sean declaradas tales por el respectivo Consejo de Habitaciones.

Art. 7.° El Consejo despachará la solicitud en un plazo máximo de un mes, devolviéndole al interesado uno de sus ejemplares con las observaciones que crea conveniente hacerle para hijiene i salubridad de las habitaciones.

Art. 8.° Aprobados que sean los planos i especificaciones por el Consejo respectivo o aceptadas por el solicitante las observaciones que dicho Consejo les hubiere hecho, serán firmados tanto los orijinales como las copias por el solicitante i por el secretario del Consejo, debiendo quedar estas últimas archivadas en la secretaría.

Art. 9.° El Consejo vijilará la construccion o reparacion de las habitaciones para imponerse de si se cumplen al efectuarlas las prescripciones de la presente ordenanza.

Art. 10. El Consejo, concluida que sea a su satisfaccion la construccion i reparacion de las habitaciones, dará a su dueño un certificado suscrito por su presidente i secretario i el cual lo habilitará para disfrutar de las franquicias otorgadas por la lei número 1,838 de 20 de Febrero del presente año.

TÍTULO IV

DISPOSICIONES JENERALES

Art. 11. Para los efectos de la presente Ordenanza, los inspectores de habitaciones i los delegados nombrados por los consejos practicarán visitas

Digitized by Google

de inspeccion a las habitaciones para obreros, cada vez que lo determine el Consejo respectivo o el Consejo jeneral, pudiendo requerir para ello, si fuere necesario, el auxilio de la fuerza pública.

ARTICULO FINAL. La presente Ordenanza comenzará a rejir desde la fecha de su promulgacion en el *Diario Oficial*.

Tómese razon, comuníquese i publíquese.

RIESCO

MANUEL SALINAS.

La presente ordenanza fué promulgada en el *Diario Oficial* del 25 de Setiembre de 1906, fecha desde la cual ha comenzado a rejir.

XIV

Agua Potable de Santiago

Lei Núm. 1,012.

Santiago, 31 de Enero de 1898.

Por cuanto el Congreso Nacional ha prestado su aprobacion al siguiente

PROYECTO DE LEI:

ARTÍCULO PRIMERO.—Autorízase al Presidente de la República para cancelar el saldo líquido de la deuda que la Ilustre Municipalidad de Santiago reconoce en favor del Banco Comercial de Chile, ascendente, en la fecha de la última liquidacion, a la suma de novecientos setenta mil quinientos sesenta i cinco pesos cincuenta i tres centavos.

ART. 2.° Este pago se hará deduciendo aquella cantidad de la suma que el espresado Banco adeuda al Fisco.

ART. 3.° La Municipalidad de Santiago pagará la deuda en favor del Fisco con seis por ciento de interes i cuatro por ciento de amortizacion acumutiva anuales, aplicándose mensualmente al pago el producto líquido de la Empresa de Agua Potable.

Este producto líquido se destinará: en primer lugar, al pago de los intereses i amortizacion a que se refiere el inciso anterior; en segundo lugar, a los gastos estraordinarios de conservacion i ensanche de ese servicio i que a juicio del Gobierno fueren necesarios; i en tercer lugar, a amortizaciones estraordinarias de la deuda en favor del Fisco.

ART. 4.° Desde la promulgacion de la presente lei hasta que esta deuda de la Municipalidad haya sido totalmente cancelada, la administracion de la Empresa de Agua Potable de Santiago será ejercida por una junta compuesta de un miembro de la Municipalidad nombrado por la misma Corporacion i de dos personas nombradas por el Presidente de la República, las cuales desempeñarán sus funciones sin remuneracion.

Digitized by Google

Esta junta dependerá esclusivamente del Ministerio del Interior.

ART. 5.° La Municipalidad podrá pagar en cualquier tiempo el todo o parte de esta deuda.

ART. 6.° El Presidente de la República dictará los reglamentos necesarios para el funcionamiento de este servicio, i para el nombramiento i remocion de los empleados.

Los servicios prestados en la Empresa de Agua Potable no dan derecho a jubilacion.

ART. 7.° Pagada que sea totalmente la deuda a que se refiere la presente lei, la Municipalidad de Santiago recuperará la Empresa de Agua Potable, sin que pueda deducir accion o reclamo alguno con motivo de la administracion fiscal.

Durante el tiempo que permanezca vijente el todo o parte de la deuda, la Municipalidad no podrá gravar o enajenar de modo alguno la Empresa de Agua Potable.

ART. 8.° La Empresa proporcionará, sin remuneracion alguna, el agua potable necesaria a los establecimientos de beneficencia i a los fiscales i particulares de enseñanza gratuita.

ART. 9.° Esta lei comenzará a rejir desde el dia de su promulgacion.

I por cuanto, oido el Consejo de Estado, he tenido a bien aprobarlo i sancionarlo; por tanto, promúlguese i llévese a efecto como lei de la República.

FEDERICO ERRÁZURIZ

ANTONIO VALDES C.

XV

Reglamento de la Empresa de Agua Potable de Santiago

Santiago, 4 de Febrero de 1898.

....

....

TÍTULO V

DEL SERVICIO TÉCNICO

ART. 37. Corresponde a este servicio todo lo relativo a los trabajos de esplotacion, conservacion i obras nuevas de la Empresa.

ART. 38. El servicio de la seccion técnica está a cargo de un jefe del servicio técnico, al cual le corresponde:

1.° La conservacion en perfecto estado del servicio de estanques, represas, cañerías, medidores, máquinas, útiles, herramientas i cuanto se emplee en los trabajos técnicos de la Empresa;

2.° Llevar un libro en que se anoten las órdenes de entrega de especies jiradas contra el almacen;

Digitized by Google

3.° Llevarle a cada empleado que tenga a su cargo útiles o herramientas, una cuenta de las que se han entregado,

4.° Declararles a esos mismos empleados, de abono, las herramientas que se deben dar de baja por inútiles, i hacerlas pasar al depósito respectivo;

5.° Pasar al administrador, en el mes de Enero i Julio de cada año, un estado valorizado de las herramientas, útiles i materiales escluidos del servicio que deben venderse como inútiles;

6.° Llevar un libro en que diariamente se anoten los empleados que trabajen a jornal;

7.° Ponerle su firma a las listas de pago a los empleados a jornal;

8.° Llevar una cuenta de su costo a cada uno de los trabajos especiales que se hagan;

9.° Llevarle una cuenta especial a cada uno de los contratistas, debiendo anotar ademas, respecto de cada contrato, la fecha de la iniciacion de los trabajos, el número de obreros empleados, la calidad de los materiales, las irregularidades observadas en la ejecucion de los trabajos, etc.

10. Formar las respectivas cuentas de los trabajos hechos para particulares;

11. Vijilar con el mayor esmero todos los trabajos para la provision de agua i exijir el estricto cumplimiento de sus obligaciones a cada uno de sus empleados de su dependencia.

XVI

Empresa de Agua Potable de Santiago

(Reglamento del Consumo)

Núm. 4,488.

Santiago, 21 de Noviembre de 1904.

Visto lo dispuesto en el número 2 del artículo 73 de la Constitucion Política i artículo 6.° de la lei número 1,012, de 31 de Enero de 1908,

Decreto:

Apruébase el adjunto Reglamento para el consumo de agua potable de Santiago.

Tómese razon, rejístrese, comuníquese i publíquese conjuntamente con el citado Reglamento.

RIESCO.

EMILIO BELLO C.

ARTÍCULO PRIMERO. Todo servicio de agua potable de la ciudad, estará bajo medidor, i el consumo se pagará a razon de diez centavos el metro cúbico, en conformidad a las estipulaciones siguientes:

a) Pagarán un mínimum de sesenta centavos mensuales por cada medi

Digitized by Google

dor, con derecho a consumir seis metros cúbicos de agua, las casas o propicdades cuyo avalúo municipal sea menor de seis mil pesos;

b) Un peso veinte centavos mensuales con derecho a consumir hasta doce metros cúbicos, las casas o propiedades cuyo avalúo municipal sea de seis a doce mil pesos; i

c) Dos pesos mensuales, con derecho a consumir hasta veinte metros cúbicos, las casas o propiedades cuyo avalúo sea mayor de doce mil pesos.

El exceso de consumo sobre el número de metros fijado como mínimum, se pagará a razon de diez centavos el metro cúbico.

El mínimum fijado se pagará siempre por la conservacion del servicio, aunque del medidor no aparezca consumo alguno.

ART. 2.° Todo conventillo, poblacion de obreros, pasaje, i en jeneral, todo edificio que se arriende por piezas, está obligado a tener el servicio de agua potable bajo medidor, i pagará un mínimum a razon de veinticinco centavos mensuales por cada pieza-habitacion que tenga el edificio, con derecho a consumir cinco metros cúbicos por pieza. El exceso de consumo se pagará a razon de cinco centavos el metro cúbico.

Los conventillos que reunan las condiciones a que se refiere el Reglamento Municipal de 26 de Noviembre de 1901, tendrán derecho a una rebaja de un cuarenta por ciento sobre los precios anteriores, el que será declarado en cada caso por la junta administrativa.

ART. 3.° Los pasajes o poblaciones de obreros, divididos en casitas o departamentos de dos o tres piezas a los cuales se les dé agua con uno o mas medidores, pagarán un mínimum a razon de treinta centavos por cada casita o departamento, con derecho a un consumo de seis metros cúbicos por casita o departamento. El exceso se pagará a razon de cinco centavos el metro cúbico.

ART. 4.° Los establecimientos de baños públicos pagarán diez centavos el metro cúbico hasta completar cien metros al mes; el exceso sobre esta cantidad se pagará a razon de cinco centavos el metro cúbico.

ART. 5.° Los establecimientos industriales i de educacion pagada que tengan un consumo de mas de trescientos metros cúbicos mensuales, pagarán el exceso sobre esta cantidad a razon de cinco centavos el metro cúbico.

Concesiones Gratuitas

ART. 6.° En conformidad a lo dispuesto en el artículo 8.° de la lei número 1,012, de 31 de Enero de 1898, que dice: «que la Empresa de Agua Potable proporcionará, sin remuneracion alguna, el agua potable necesaria a los establecimientos de beneficencia i a los fiscales i particulares de enseñanza gratuita», i con el propósito de evitar los perjuicios que causa a la ciudad el desperdicio de agua por el abuso en las concesiones, éstas se limitarán, fijando un límite de consumo anual gratuito i cobrándose el exceso en el mes de Marzo de cada año.

Es prohibido sacar arranques al servicio especial gratuito, destinados a otros usos de los que se tuvo en mira al otorgarse la concesion:

Digitized by Google

a) Los hospitales, casas de espósitos, de orates, hospicios, tienen derecho a consumir gratuitamente veinte metros cúbicos anuales por cada asilado. El exceso, hasta cuarenta metros cúbicos por asilado, se pagará a dos centavos por cada metro cúbico i de cuarenta para arriba a diez centavos el metro. Para determinar el número de asilados, se tomará en la estadística respectiva el término medio de ésta, habidos en el año anterior al mes en que debe formarse la cuenta correspondiente;

b) Los dispensarios gozarán de una concesion gratuita de doscientos metros cúbicos anuales. El exceso sobre este número se pagará á razon de cinco centavos el metro;

c) El Cementerio General gozará de una concesion gratuita de dos mil metros cúbicos anuales i el exceso se pagará a razon de cinco centavos el metro;

d) Los establecimientos fiscales i particulares de enseñanza gratuita que no tengan servicio de desagües, gozarán de una concesion de dos metros cúbicos anuales por cada alumno i los que tengan esos servicios tendrán una concesion de cinco metros cúbicos por año. i por alumno. El exceso se pagará a razon de cinco centavos por cada metro cúbico.

Art. 7.° A fin de evitar la gran pérdida de agua que se nota en el consumo jeneral, con graves perjuicios para la conveniente provision de la ciudad, las concesiones a que se refiere la lei 1,230, de 28 de Julio de 1899, se reglamentarán en la forma siguiente:

a) A los Ferrocarriles del Estado se les concede un consumo gratuito hasta la cantidad de veinte mil metros cúbicos mensuales, debiendo pagar el exceso sobre esta cifra a razon de diez centavos el metro cúbico;

b) A la Escuela Militar, cuarteles del Ejército de línea i de las policías de la ciudad, se les concederá igualmente un consumo gratuito de seiscientos litros mensuales por cada soldado, i de mil cuatrocientos litros por cada caballo, debiendo pagar el exceso a razon de diez centavos el metro cúbico;

c) A la Fábrica de Cartuchos se le concede un consumo gratuito de seiscientos litros mensuales por cada viviente en el establecimiento i de sesenta litros mensuales por cada obrero que viva fuera del recinto. El exceso sobre este consumo se pagará a razon de diez centavos el metro cúbico.

Para la comprobacion del número de individuos a que se refieren los incisos precedentes, se tomarán en cuenta las listas de revista respectiva, i para los ganados los estados que se llevan sobre el particular.

A la Cárcel Pública, Presidio Urbano, Penitenciaría, Casa de Correccion i Escuela Correccional de Niños, se les concede un consumo gratuito de seiscientos litros mensuales por cada asilado, debiendo pagarse el exceso a razon de diez centavos el metro cúbico.

Para comprobar el número de asilados, se tomará de la estadística respectiva el término medio de la existencia del mes anterior en dichos establecimientos.

Es entendido que en estas concesiones está comprendido el consumo para el baño i demas menesteres de estos establecimientos.

Art. 8.° A las construcciones a que se refiere el artículo 3.° se les pue-

Digitized by Google

de conceder la colocacion de un aforo por cada casita o departamento i se pagará cuarenta centavos por aforo.

ART. 9.° El agua de servicios limitados, se pagará en las oficinas de la Empresa por trimestres anticipados.

ART. 10. Los contratos por provision de agua para servicios limitados, solo durarán por tres meses. Si vencido este plazo no se ocurre a renovarlo, se tendrá por caducado el contrato i se suprimirá el servicio. La Empresa puede poner término a estos contratos cuando lo estime conveniente.

ART. 11. Cada servicio limitado suministrará cuatrocientos litros de agua en veinticuatro horas aproximadamente. Las disminuciones accidentales no dan derecho reclamo.

ART. 12. Es prohibido a los consumidores limpiar el aforo, i si éste se altera para aumentar la provision de agua, se entenderá por el mismo hecho caducado el contrato i se cortará el servicio. Para celebrar otro nuevo deberán pagarse préviamente los gastos de reposicion i una indemnizacion de cinco pesos por aforo alterado.

ART. 13. Los consumidores están obligados a pagar mensualmente las cuentas por consumo de agua i deben dar aviso a la oficina cuando el recaudador no haga el cobro con regularidad.

ART. 14. La Empresa pedirá autorizacion judicial para cortar los servicios con medidores que adeuden tres meses o mas el valor del agua consumida. Para reponer un servicio cortado se pagarán, ademas de la cuenta por consumo de agua, un peso por los derechos de notificacion, mas los gastos ocasionados por la reposicion del servicio.

ART. 15. Los propietarios de casas o sus representantes legales, pueden autorizar a la Empresa para cortar los servicios de sus propiedades cuando los arrendatarios no paguen los consumos de agua durante tres meses consecutivos.

ART. 16. Los propietarios pueden pedir a la Empresa que se corre el servicio de agua de sus casas, cuando quieran suspender el servicio, firmando esta orden en el libro que lleva la Empresa para este objeto.

Durante el tiempo que permanezca cortado el servicio, se suspende el cobro del mínimum.

ART. 17. Cada propiedad responde por el valor de las respectivas cuentas de consumo de agua, colocacion de servicio i compostura de medidores.

La Empresa solo lleva rejistro de propiedades i no de consumidores.

ART. 18. A las casas cuyos servicios estén cortados por falta de pago de las cuentas, no se les podrá dar agua sacando arranques de servicios de las casas vecinas, aunque éstas sean del mismo dueño sin que préviamente sea pagado el valor de las cuentas que motivaron la corta del servicio.

ART. 19. Los servicios que estén actualmente sin medidor, ya sean de establecimientos públicos o de beneficencia, tengan o no concesion, deberán colocar medidores dentro del plazo que les señale la Empresa, la que suspenderá el servicio si no se cumple con esta disposicion.

ART. 20. Los arranques o servicios que se encuentran sin medidor i que

Digitized by Google

no se hallen anotados en los libros de la Empresa, serán considerados fraudulentos i los antecedentes del caso se pasarán a la justicia criminal.

ART. 21. Todo consumidor, sea propietario o arrendatario i los cuidadores de establecimientos públicos tengan o no concesion, tienen la obligacion de permitir la revision o el cambio de medidores cada vez que la Empresa lo exije por escrito.

ART. 22. Las reclamaciones por irregularidad en el servicio, cobros, etc., deben hacerse en la oficina central i no a los inspectores i recaudadores.

ART. 23. Quedan suprimidas todas las concesiones gratuitas otorgadas antes de la vijencia del presente reglamento.

La junta administrativa podrá acordar rebajas en el precio de agua consumida por los establecimientos de beneficencia privada cuando lo estime conveniente.

ART. 24. Las comunas rurales que tengan servicios de agua potable derivados de la Empresa de Agua Potable de Santiago, pagarán el metro cúbico a cinco centavos, i tendrán la obligacion de mantener pilones gratuitos en los puntos mas poblados de la comuna.

Las municipalidades de estas comunas correrán con la administracion del servicio dentro de su territorio, i podrán fijar el precio que crean conveniente por el metro cúbico de agua, no excediendo el doble del precio que la Empresa cobra en la ciudad.

La Empresa, colocará, por cuenta de la respectiva comuna, el medidor en el punto que crea conveniente, i podrá suspender el agua, sin dar lugar a ningun reclamo, siempre que haga falta para el servicio de la ciudad o no se haga el pago con regularidad en la oficina de la Empresa por el tesorero de la respectiva comuna.

Certifico que el reglamento que precede es el que aprueba el decreto número 4,488, de 21 del actual.

Santiago, 22 de Noviembre de 1904.—*Prieto*, Sub-Secretario.

XVII

Decreto que sustituye el artículo 2.° del Reglamento para el Consumo de Agua Potable de Santiago

Núm. 548.

Santiago, 11 de Febrero de 1905.

Vistos estos antecedentes,

Decreto:

Sustitúyese al artículo 2.° del Reglamento para el consumo de agua potable de Santiago, aprobado por el decreto número 4,488, del 21 de Noviembre de del año próximo pasado, por el siguiente:

Digitized by Google

«Art. 2.° Todo conventillo, poblacion de obreros, pasajes i, en jeneral, todo edificio que se arriende por piezas, está obligado a tener el servicio de agua potable bajo medidor i pagará un mínimum a razon de quince centavos mensuales por cada pieza-habitacion que tenga el edificio, con derecho a consumir tres metros cúbicos por pieza. El exceso de consumo se pagará a razon de cinco centavos el metro cúbico.

a) Los conventillos que reunan las condiciones a que se refiere el reglamento Municipal de 20 de Noviembre de 1901, tendrán derecho a una rebaja de cuarenta por ciento sobre los precios anteriores, el que será declarado en cada caso por la Junta Administrativa;

b) Siempre que se hallare un medidor sin punteros o con la esfera destruida, de modo que ello impida tomar razon del consumo, se formará la cuenta por el término medio de los consumos de los tres meses anteriores, mas un recargo de un cincuenta por ciento.

Deberá pagarse, tambien, el valor de la compostura del medidor».

Tómese razon, rejistrese, comuníquese i publíquese.

RIESCO.

Emilio Bello C.

XVIII

Decreto que rebaja el precio del agua a las poblaciones que cumplen con el Reglamento de Habitaciones para Obreros de la Municipalidad de Santiago.

Núm. 4,877.

Santiago, 21 de Noviembre de 1905.

Vistos estos antecedentes,

Decreto:

Apruébase el siguiente acuerdo celebrado por la Junta Adminitrativa de la Empresa de agua potable de Santiago, con fecha 18 del presente:

Los pasajes i poblaciones de obreros, divididos en casitas o departamentos de dos a cuatro piezas, a que se refiere el artículo 3.° del Reglamento para el consumo de agua potable de Santiago, de 21 de Noviembre de 1904, que reunan todas las condiciones exijidas por el Reglamento de habitaciones hijiénicas para obreros, aprobado por la Ilustre Municipalidad en las sesiones celebradas los dias 7 i 10 de Abril de 1905, siempre que el cánon de arriendo mensual de cada casita sea menor de veinte pesos, tendrán derecho a una rebaja de un cuarenta por ciento sobre los precios indicados en el citado artículo 3.°

Digitized by Google

Esta concesion será declarada en cada caso por la Junta Administrativa en vista de los antecedentes que le remita la Alcaldía.

Tómese razon, comuníquese i publíquese.

RIESCO.

MIGUEL CRUCHAGA.

XIX

Decreto que impone el uso de medidores

Núm. 2,782.

Santiago, 12 de Junio de 1005.

Teniendo presente:

1.° Que es necesario evitar la desigualdad en el precio que se paga actualmente por el consumo de agua potable en las poblaciones que se ha establecido este servicio con fondos fiscales, pues con el sistema de cobrar el consumo por el diámetro de las llaves resulta que el pequeño consumidor paga un precio excesivo miéntras el gran consumidor tiene el agua a un precio insignificante;

2.° Que, a causa del precio insignificante que resulta por el sistema de llaves, el agua se ocupa en regadíos i otros usos ajenos a la alimentaáion, hijiene e industrias, resultando que todas las dotaciones llegan a ser insuficientes, haciéndose sentir la escasez en los consumas que deben atenderse de preferencia; i

3.° Que es deber primordial del Gobierno atender a la equidad en las tarifas del consumo de agua potable i asegurar la dotacion suficiente para la alimentacion, hijiene i usos industriales, i que este resultado no puede alcanzarse con el uso de llaves como base de las tarifas,

He acordado i decreto;

1.° En las instalaciones de agua potable establecidas i subvencionadas con fondos fiscales, los servicios se harán por medidores;

2.° En las actas que se levanten para entrefar las instalaciones a las municipalidades, se establecerá la condicion de que los servicios que se coloquen deben ser hechos en medidores;

3.° El valor de los medidores será de cárgo esclusivo del consumidor, debiendo proporcionarles las administraciones de agua potable de cada lugar a precio de costo.

Las mismas administraciones tendrán la vijilancia de los medidores i solo ellas podrán hacerlos colocar, examinar, componer i reemplazar an caso necesario con cargo al consumidor; i

Digitized by Google

4.° La Inspeccion Jeneral de Agua Potable i Saneamiento queda encargada de vijilar la observancia de este decreto i dar cuenta al Supremo Gobierno de las medidas que se hagan necesarias para su cumplimiento.

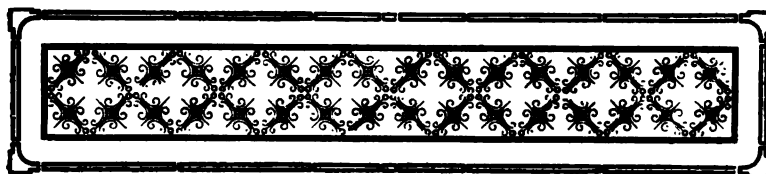
Tómese razón, rejístrese i publíquese.

RIESCO.

RAFAEL BALMACEDA.



Digitized by Google



REPUBLICA ARJENTINA

I

Lei número 1017 sobre Construccion de Obras Domiciliarias de Salubridad

Departamento del Interior.

Buenos Aires, Diciembre 4 de 1886.

Por cuanto:

El Senado i Cámara de Diputados de la Nacion Arjentina, reunidos en Congreso, etc., sancionan con fuerza de

LEI

ARTICULO PRIMERO.—El Poder Ejecutivo dispondrá la construccion de las obras domiciliarias de salubridad de la Capital, en el área que abrazan las que se ejecutan en virtud de la Lei de Enero 14 de 1882.

ART. 2.° Declárase obligatorio para todo inmueble comprendido en dicha área, el establecimiento de cloacas i su uso, así como el servicio de agua para toda finca habitada.

ART. 3.° A los efectos de esta lei, se dividen las obras domiciliarias en dos secciones, a saber:

1.° La parte esterior comprendida entre la cloaca colectora i el muro de los edificios, o el punto mas próximo a éste que se considere conveniente para el enlace de la cloaca interior;

2.° La parte interior que comienza en su enlace con la esterna i comprende todas las obras que deben ejecutarse dentro de las propiedades para su completo desagüe.

Digitized by Google

ART. 4.° La construccion de la seccion esterna, se hará por cuenta de la nacion, con los fondos a que se refiere la lei número 1576, de 31 de Octubre de 1884.

La seccion interna, comprendidas tambien las obras necesarias para la provision de agua desde el arranque del caño de servicio, será construida i costeada por los propietarios, de acuerdo con la reglamentacion que determine el Poder Ejecutivo i bajo la inmediata direccion i vijilancia de la Comision de Obras de Salubridad.

ART. 5.° Los propietarios podrán construir i reparar directamente las obras a que se refiere el artículo 2.°, o solicitar que las mande hacer el Poder Ejecutivo de conformidad con el artículo 7.° de esta Lei.

ART. 6.° En el primer caso del artículo anterior los propietarios estaaán obligatorios a reconstruir por su cuenta los trabajos mal ejecutados o en contravencion a las instrucciones que se hubieren impartido.

ART. 7.° Los propietarios estarán obligados: A abonar una cuota destinada a cubrir los gastos administrativos de Direccion e Inspeccion de las obras durante la construccion de las suyas, cuya cuota será fijada en oportunidad con arreglo al costo de las mismas.

A limpiar, cegar o desinfectar i cubrir debidamente todo sumidero, pozo u otro receptáculo que exista en sus fincas, de acuerdo con las instrucciones que en cada caso se les dé, i dentro de los plazos que se les señaie ai efecto.

Requerir el sentimiento previo de la Comision para componer, alterar o remover en cualquier sentido las obras domiciliarias una vez construidas. En estos casos, las modificaciones se harán en las condiciones prescriptas para las obras nuevas.

Mantener en buen estado las instalaciones i cubrir los gastos que demanden las reparaciones hasta la cloaca colectiva; cuando éstos fueren motivados obatrucciones o descomposiciones de las obras domiciliarias.

ART. 8.° Los propietarios no podrán emplear en las obras sino materiales aprobados por la direccion técnica, ni aplicar sistemas para la provision de agua que no fuesen préviamente aceptables.

ART. 9.° El Poder Ejecutivo procederá por cuenta de los propietarios a la ejecucion, reparacion o mantenimiento de las obras domiciliarias cuando éstos soliciten o cuando no las practicaren en el plazo señalado. El cobro se hará con arreglo al procedimiento establecido para la recaudacion de la Contribucion Directa.

ART. 10. El Poder Ejecutivo podrá conceder hasta cinco años de plazo para el pago de las obras domiciliarias a lon propietarios que habitan su finca siempre que el valor de está no exceda de diez mil pesos, i no tenga otro bien raiz. En las cuotas parciales que correspondan a cada propietario, se incluirán los intereses que el gobierno abone por las sumas invertidas en las construcciones.

ART. 11. Los inmuebles en que el Poder Ejecutivo construyére obras por cuenta de los propietarios, quedan afectados al pago de la deuda hasta su chancelacion. Los Escribanos no otorgarán escritura de transferencia de la propiedad o constitucion de derechos reales, sin el certificado de la

Digitized by Google

Comision que establezca haberse pagado el importe de las obras a que se refiere la presente lei, i en su caso las sumas que se adeuden por cuotas no vencidas.

ART. 12. Para la ejecucion de las obras domiciliarias, en los casos enunciados en los artículos 4.° i 9.°, la Comision de Salubridad podrá celebrar contratos con las empresas particulares que presenten suficiente garantía, bajo la condicion de que serán cubiertos del vallor de los trabajos en la forma i plazos que les propietarios estípulasen con la Comision.

ART. 13. La Comision de Obras de Salubridad podrá imponer penas pecuniarias que no bajen de diez pesos ni excedan de doscientos pesos, a los propietarios que no cumplan con las obligaciones establecidas en la presente Lei o en el Reglamento aprobado por el Poder Fjecutivo.

Las multas serán préviamente establecidas en dicho Reglamento i su cobro se hará en la forma establecida en el artículo 9.°

ART. 14. Los injenieros, inspectores u otros empleados autorizados para dirijir o vijilar los trabajos domiciliarios tendrán libre acceso a los inmuebles con las limitaciones siguientes:

1.° No podrán penetrar en un propiedad sino para el desempeño de sus funciones acreditando préviamente el carácter que invisten al dueño, jerente, inquilino principal o quien lo represente.

2.° No podrán hacer las visitas domiciliarias sino en las horas comprendidas desde la salida hasta la puesta del sol, salvo caso de estraordinaria urjencia, en el que deberán proveerse de autorizacion especial dada por la Comision Directiva de las Obras.

3.° Cuando se opusiere resistencia pedirán por intermedio de la misma Comision el ausilio de la fuerza pública, que deberá ser acordado por la autoridad correspondiente. Antes de proceder, la Comision citará al interesado, quien deberá concurir inmediatamente.

ART. 15. Los gastos que demande el cumplimiento de la presente lei, en cuanto se refiere a obras ejecutadas por cuenta de los propietarios, serán cubiertos son rentas jenerales.

ART. Comuníquese al Poder Ejecutivo.

Dada en la Sala de Sesiones del Congreso Arjentino, en Buenos Aires a veinticinco de Noviembre de mil ochocientos ochenta i seis.

C. PELLEGRINI.—*Adolfo J. Labougle*, Secretario del Senado.—ESTANISLAO S. ZEBALLOS. — *Juan Ovando*, Secretario de la Cámara de Diputados.

Por tanto:

Téngase por lei de la Nacion, comuníquese e insértese en el Rejistro Nacional.

JUAREZ CELMAN.

E. WILDE.

Digitized by Google

II

Modelo de Solicitud para construir Obras Domiciliarias

Anexo 7

SOLICITUD N.º ....

Fecha de la presentacion, ... *de 190* ......

Buenos Aires, ... *de 190* ......

Al Sr. Director Jeneral de Obras de Salubridad:

El infrascrito ....

....

propietario del inmueble situado en la calle .... N.º .... solicita el permiso del caso para establecer en él las correspondientes obras domiciliarias de salubridad.

Habiéndose impuesto de las condiciones establecidas por el Reglamento respectivo, el que firma, eleva para su aprobacion, los adjuntos planos i dibujos en el número de .... conjuntamente con un duplicado de los mismos, en los que se indica la disposicion jeneral de las obras i la manera en que se proyecta efectuar su construccion, operacion que se compromete a llevar a cabo de acuerdo con las prescripciones de dicho Reglamento i con las instrucciones que se le imparta

Se acompaña a esta solicitud una lista esplicativa, tambien en duplicado, de los varios trabajos que proyecta ejecutar con especificacion de las diferentes clases de materiales i accesorios a emplearse en cada parte de las obras.

Se compromete asimismo a no establecer la conexion entre la cloaca interna i esterna hasta que la Direccion haya dado permiso para ello.

Una vez concedido este permiso, está dispuesto el infrascrito a ejecutar sin demora todas las órdenes que le imparta la Direccion en virtud de lo que dispone el artículo 24 del Reglamento.

El que firma ha confiado la ejecucion de las obras a ....

.... domiciliado en ....

....

El inmueble a que se refiere esta solicitud, tiene una superficie de .... metros cuadrados, siendo su frente de ....

.... y su fondo de ....

El Propietario.

Digitized by Google

III

Recibo de Anticipo por Revision de Planos

Anexo 10

....

Anticipo de $ 30 m/n

Para los derechos del plano

Calle ....

No...........

Propietario...............

Empresa...... ....

Fecha del pago...........

OBRAS DE SALUBRIDAD DE LA NACION

Recíbase en Tesoreria con intervencion de la Contaduría de Don......................como propietario de la finca calle.................. No.......
la cantidad de ***Treinta Pesos*** *para responder a los derechos de revision de los planos de obras domiciliarias correspondientes a la referida finca.*

Buenos Aires,..................de 190...

IV

Recibo sobre Revision de Planos

Anexo 11

OBRAS DE SALUBRIDAD DE LA NACION

CLOACAS DOMICILIARIAS

DE LA

INSPECCION JENERAL

1255, RIVADAVIA, 1255

Buenos Aires,..........de 190...

El Señor................. ....

PROPIETARIO DE LA CASA

Calle........................No....

Habiendo sido aprobados los planos presentados por Ud., en los que consta el arreglo de las obras domiciliarias de Salubridad para el mencionado inmueble, pongo en su conocimiemto que ellos le serán entregados por la mesa de Entradas de esta Inspeccion, a la presentacion del certificado que acredite haber oblado en Tesorería la cantidad de pesos moneda nacional..............

....

que importa la respectiva cuota por gastos administrativos, direccion e inspeccion a que se refiere el artículo 25 del Reglamento.

Saluda a Ud. atentamente

SOLICITUD..

REJISTRO..

Digitized by Google

V.

Memorandum sobre Cota de Conexion con la Alcantarilla Pública

Anexo 12

OBRAS DE SALUBRIDAD DE LA NACION

ESPLOTACION

1.ª Seccion: Cloacas Esternas.

El nivel de la conexion para la casa calle de ....

.... *N.º* ....

a .... *m. de la boca de rejistro de* ....

.... *i a* .... *m. de la boca de rejistro de* ....

Buenos Aires, ... *de 190* ......

Digitized by Google

VI. — Rejistro de Pruebas

LA SANITARIA
Arnot Leslie i Cia.

Cuyo 543........... *19*
Calle.........*Sol.* *Dis.*

C. V. E.
C. A.
Cámara Principal
.......Tiron Cloaca.......
.......Cámara Interior
C. V. Interior
1.° con humo
Pileta
......Caño Descarga......
......Pozo
2.ª Prueba Hidráulica
C. A. Corrientes

La Sanitaria - **Arnot Leslie & Cia.**

Cuyo 543.............................*19*......
Calle ....*Solicitud*.........*Dis*.........

Aviso a Ud. que se halla listo para inspeccion en la obra arriba indicada, lo siguiente:

C. V. E....................
C. A. ....
Cámara Principal........
......Tiron cloaca.........
......Cámara Interior....
C. V. Interior............
1.° con humo........
Pileta ....
......Caño Descarga......
.........Pozo...............
2.ª Prueba Hidráulica...
Caño A. Corrientes......

La Sanitaria - **Arnot Leslie & Cia.**

Cuyo 543................................*19*......
Calle ....*Solicitud*.........*Dis*.. ......

De la inspeccion practicada se aprobó lo siguiente:

C. V. E....................
C. A. ....
Cámara Principal........
......Tiron Cloaca ....
......Cámara Interior ....
C. V. Interior...........
1.° con humo........
Pileta ....
......Caño Descarga......
.........Pozo...............
2.ª Prueba Hidráulica...
Caño A. Corrientes......

VII

Modelo de Solicitud para Modificaciones

OBRAS DE SALUBRIDAD DE LA CAPITAL

Inspeccion Jeneral de Cloacas Domiciliarias

Buenos Aires, ... *de 190* ....

Al Injeniero Inspector de las Obras Domiciliarias del Distrito N.°

Creyendo que las obras que se están construyendo para el desagüe i provision de agua en la casa Calle .... *N.°* ...., *Solicitud N.°* .... *podrian ejecutarse mas convenientemente, introduciendo en el plano aprobado las modificaciones abajo mencionadas, el que suscribe, propietario de este inmueble, solicita se sirva Ud. tomar en consideracion estas alteraciones i resolver lo que estime conveniente. Si pudiera Ud. permitir se efectúen, entera o parcialmente, las alteraciones sujeridas, me comprometo a consignar las modificaciones necesarias, cuando Ud. lo ordene, en la copia del plano de las obras que se hallan en esa inspeccion.*

....

NOTA: Toda modificacion debe numerarse, especificando las razones que la motiven: conviene acompañar un cróquis demostrativo.

Nº 1 ....

Nº 2 ....

Nº 3 ....

Digitized by Google

VIII

Tarifas de Agua corriente i Desagües

Obras de Salubridad de Buenos Aires

SERVICIO DE AGUA I CLOACAS

TARIFA JENERAL

ESCALA DE ALQUILERES	AGUA 3 % sobre el alquiler	CLOACAS 2 % sobre el alquiler	TOTAL
hasta $ 40	$ 1.20	$ 0.80	$ 2.00
de 41 a 60	» 1.80	» 1.20	» 3.00
» 61 » 80	» 2.40	» 1.60	» 4.00
» 81 » 100	» 3.00	» 2.00	» 5.00
» 101 » 120	» 3.60	» 2.40	» 6.00
» 121 » 150	» 4.50	» 3.00	» 7.50
» 151 » 180	» 5.40	» 3.60	» 9.00
» 181 » 200	» 6.00	» 4.00	» 10.00
» 201 » 250	» 7.50	» 5.00	» 12.50
» 251 » 300	» 9.00	» 6.00	» 15.00
» 301 » 350	» 10.50	» 7.00	» 17.50
» 351 » 400	» 12.00	» 8.00	» 20.00
» 401 » 450	» 13.50	» 9.00	» 22.50
» 451 » 500	» 15.00	» 10.00	» 25.00
» 501 » 550	» 16.50	» 11.00	» 27.50
» 551 » 600	» 18.00	» 12.00	» 30.00
» 601 » 650	» 19.50	» 13.00	» 32.50
» 651 » 700	» 21.00	» 14.00	» 35.00
» 701 » 750	» 22.50	» 15.00	» 37.50
» 751 » 800	» 24.00	» 16.00	» 40.00
» 801 » 850	» 25.50	» 17.00	» 42.50
» 851 » 900	» 27.00	» 18.00	» 45.00
» 901 » 950	» 28.50	» 19.00	» 47.50
» 951 » 1000	» 30.00	» 20.00	» 50.00

Desde 1001 arriba, proporcionalmente, por cada cincuenta pesos de aumento.

TARIFA ESPECIAL

Hoteles, Fondas, Restaurants, Cafés, Teatros (que no tengan servicio de agua por medidor), Casas de Huéspedes, Establecimientos donde se espenden bebidas al público, otros establecimientos análogos.	Agua i Clocas: 10% de recargo sobre la tarifa ordinaria.
Establecimientos industriales, Teatros, Fábricas, Lavaderos públicos, Caballerizas, Cocherías Corralones de carros, otros establecimientos análogos.	Agua: segun medidor $ 0.20 por metro cúbico. Cloacas: 50% de recargo sobre la tarifa jeneral. Alquiler del medidor: $ 1 mensual.
Casas de inquilinato o conventillos.	Agua: segun medidor a $ 0.10 el metro cúbico, estableciéndose un mínimum de consumo representado por el número de metros cúbicos que corresponderia a la renta actual del inmueble a razon de $ 0.10 el metro cúbico. Cloacas: de acuerdo con la tarifa jeneral. Alquiler del medidor: $ 1 mensual.
Servicio esclusivo para ascensores.	Agua: segun medidor $ 0.30 el metro cúbico.
Aguadores..................................	$ 20 por mes.
Carros atmostéricos......................	$ 1 por carro.

Agosto de 1903

IX

Especificaciones sobre Ensayos de Caños de Material Vítreo destinado a Obras de Salubridad

PRUEBAS I ENSAYOS

ART. 5.° Todo caño de material vítreo, ya sea recto o especial, debe resistir satisfactoriamente a cada una de las seis pruebas siguientes. Será rechazado todo caño que no se encuentre en esas condiciones.

PRIMERA PRUEBA.—*Determinacion de la resistencia de los caños a la accion de los ácidos*

Esta prueba se efectuará en la forma siguiente·

A 15 gramos del material que forma el caño, finalmente pulverizado. agréguese 78 gramos de una solucion de ácido clorhídrico en un volúmen igual de agua, i déjese la mezla en reposo durante 12 horas. Lávesela entónces perfectamente en un filtro, para eliminar el ácido, séquese i pésese el resíduo. La diferencia en peso, ántes i despues de la esperiencia, no debe esceder de 3½ por ciento.

SEGUNDA PRUEBA.—*Límite del poder absorbente del caño*

Séquese el caño a una temperatura de 30 a 40 grados centígrados i anótese el peso. Sumérjasele en seguida, durante una hora, en agua a la temperatura de cien grados centígrados, sáquesele al cabo de ese tiempo, séquesele i vuélvasele a pesar. La diferencia entre los dos pesos no debe ser de mas de 3½ por ciento.

TERCERA PRUEBA.—*Resistencia a la presion interna*

Aplíquese el caño sin choque, i mui gradualmente, una presion hidráulica interna equivalente a 2 kilógramos por centímetro cuadrado (30 libras inglesas por pulgada cuadrada). Se rechazará todo caño que muestre tendencias a la rotura, que presente exudaciones o cuyo peso haya aumentado en forma apreciable.

CUARTA PRUEBA.—*Resistencia a la presion esterna*

Se coloca el caño en una cuna de madera que se adapte perfectamente a la curvatura de aquél. Se le aplica entónces un peso de 800 kilógramos por medio de una palanca que se apoye sobre un cojin de cuero, en el centro del caño. Se rechazará todo caño que revele tendencia a la rotura.

Digitized by Google

QUINTA PRUEBA.—*Resistencia a la contraccion i dilatacion*

Colóquese un cierto número de caños formando un conducto, de pendiente ordinaria, i con juntas de cimento. Hágase pasar por él corrientes alternativas de agua fria i caliente, con una diferencia de temperatura de 30 grados centígrados. Se rechazará todo caño que sufra alguna fractura o grieta.

SESTA PRUEBA.—*Resistencia a la accion de las sales*

Sumérjase el caño durante 24 horas en una solucion de sales cuya composicion se dará en seguida. Séquesele en seguida, i vuélvase a sumerjir en la solucion por otras 24 horas, i repítase durante 10 o 15 dias esta doble operacion de sumerjirlo por 24 horas, i secarlo en seguida.

El vidriado debe permanecer inalterable, i el caño no debe retener mas del uno por ciento de su peso de las sales contenidas en la solucion.

COMPOSICION DE LA SOLUCION

Cloruro de sodio................................	13	gramos
Fosfato de sodio (en cristales).............	3.25	»
Carbonato de sodio............................	1.3	»
Sulfato de sodio................................	1.3	»
Cloruro de amonio.............................	1.3	»
Agua..	6.5	litros

X

Reglamento
Para el ensayo i aprobacion de materiales para obras domiciliarias

SANCIONADO POR LA COMISION DE LAS OBRAS DE SALUBRIDAD EN SESION DE 6 DE JULIO DE 1904.

ARTÍCULO PRIMERO. Los materiales i artefactos que haya de emplearse en las obras domiciliarias de desagües i provision de agua, deben ser sometidos a la aprobacion del Inspector Jeneral de Cloacas Domiciliarias, siendo cuenta de los interesados el pago del importe de los ensayos que haya que hacer para determinar la calidad de aquéllos. Con ese objeto se acompañará a la solicitud de ensayo una constancia de haber depositado la suma de cien pesos curso legal en la Tesorería de la Direccion—depósito que deberá ser ampliado a requisicion de la Inspecion Jeneral en la cantidad necesaria para cubrir los gastos a que está destinado.

Digitized by Google

ART. 2.° La presentacion de material o artefacto para su exámen, se hará por escrito a la Inspeccion Jeneral de Cloacas Domiciliarias, acompañando tantas muestras o ejemplares del material o artefacto como estime necesarias la oficina.

La solicitud contendrá:

El nombre i domicilio del solicitante.

El nombre de la fábrica o de la sociedad constructora i lugar donde tenga su establecimiento o haya de ubicarlo.

Los documentos que acrediten a satisfaccion de la oficina la constante buena calidad de los productos de aquélla.

Las diferentes dimensiones del material presentado.

La marca de fábrica que tenga rejistrada o con que se proponga distinguir los productos de su fabricacion.

ART. 3.° Si la oficina necesitase conocer la composicion, proporciones de las mezclas i procedimiento observado en la fabricacion del material o artefacto, respecto del cual tenga que espedirse, tendrá el interesado la obligacion de suminitrar los datos pedidos, pudiendo exijir éste se guarde reserva de tales datos, lo que será estrictamente mantenido por la oficina, a cuyo efecto tomará las precauciones necesarias.

ART. 4.° Segun la naturaleza de los ensayos mecánicos, serán éstos practicados por la Inspeccion Jeneral de Cloacas, o la de Esplotacion, con sujecion a los pliegos de condiciones respectivos o a las instrucciones del Injeniero Jefe, a quien, en todos los casos, se someterá el resultado de aquellos para la decision final sobre la aprobacion o rechazo de los materiales o artefactos propuestos. Los análisis químicos serán practicados por el laboratorio que designe la Direccion.

ART. 5.° Aprobado un material, el Ingeniero Jefe espedirá un certificado al que lo hubiese presentado, espresando la fecha de su presentacion, el número de órden que le corresponde, el cual llevará tambien el ejemplar que quede en la oficina, haciéndose constar la aprobacion con referencia, en todo caso, a este ejemplar archivado.

En caso de aprobacion, el fabricante o introductor del artículo aprobado, estará autorizado a espenderlo al público i a emplearlo en las obras; pero las Inspecciones Jenerales podrán inspeccionar i someter a un nuevo ensayo los artículos de la nueva marca aprobada que se encuentren en depósito o en las obras. Si del nuevo ensayo resultara que el material es diferente o inferior a la muestra aprobada, que se conservará en el muestrario de la oficina, se retirará la aprobacion i el interesado deberá abonar los gastos orijinados por los ensayos.

ART. 6.° De todo material o artefacto aprobado i de las sustancias primas que la oficina haya considerado apropiadas para la fabricacion, se conservará un ejemplar o cantidad en lugar aparente para que el público pueda inspeccionarlos.

Llevarán las indicaciones del artículo 2.° en paraje visible con la espresion de *aprobado* i el sello de la oficina. Los ejemplares del material rechazado llevarán simplemente la palabra *rechazado*.

Digitized by Google

Art. 7.° Habrá en lugar aparente, para que pueda ser visto por el público, un muestrario, que lo constituirá:

Los materiales o artefactos que hubiese aprobado la oficina.

Los que ella hubiese adquirido para servir de tipo, en cuanto al sistema, calidad i eficacia.

Los artículos rechazados por defectuosos.

Art. 8.° Se llevará en la oficina, con prolijidad, un libro de entrada, en el que se asentarán por órden las solicitudes, espresando su objeto; un libro de ensayos en el que se dejará constancia de los que se practiquen, con su resultado, i otro en el que se consignarán las resoluciones dando por aprobados o rechazando materiales.

Por la Direccion,

Federico C. Stavelius
Secretario.



Digitized by Google

OBRAS DE SALUBRIDAD
DE LA
CIUDAD DE BUENOS AIRES

XI

Líneas i Abreviaturas Empleadas en la Confeccion de los Planos

Obras existentes	Rayas negras
Cloacas, inodoros, minjitorios	Rayae coloradas
Caños de ventilacion	Rayas verdes
Piletas, lavatorios, baño i desagüe de cocina	Rayas moradas
Depósito automático para inodoro	Rayas azules
Caño de lluvia	Rayas amarillas

B.	Baño
C.	Curva ordinaria
C. A.	Caño de aspiracion
C. B.	Curva con base
Cv. I.	Id. con tapa de inspeccion
C. I.	Cámara de inspeccion
C. D. V.	Caño de descarga que servirá tambien para ventilacion
C. V.	Caño Ventilador
C. S.	Caño surtidor de agua para interceptor
C. A. C.	Caño de aguas corrientes
C. F. F.	Caño de fierro fundido
C. F. G.	Caño de fierro galvanizado
C. P.	Caño de plomo
C. M. V.	Caño de material vítreo
C. L. B.	Caño de loza de barro
D. A. I.	Depósito automático para inodoro
D. A. L.	Descargador automático de limpieza
I.	Interceptor ordinario de gases
I°	Inodoro
I. G.	Interceptor de grasa
I. I.	Interceptor de gases, con tapas de inspeccion i ventilacion
M.	Minjitorio
L.	Caño de lluvia
L°	Lavatorio
P. C.	Pileta de cocina
P. P.	Pileta de patio
R.	Ramal de 45°
R. A.	Ramal de aspiracion
R. I.	Ramal con boca de inspeccion i tapa
R. V.	Ramal forma T. para ventilacion
T.	Tapa de inspeccion
T. I.	Ramal ordinario de 45° con tapa de inspeccion
⌐	Canilla de agua

Digitized by Google

Abreviaturas que se refieren a los Locales, Pisos, etc., etc.

AS.	Antesala	Pas.	Pasadizo
Al.	Aljibe	Pi-L.	Pileta de lavado
Az.	Azotea	P.	Patio
B.	Baño	En.	Pieza destinada a la enseñanza
Beb.	Bebedero	Po.	Pozo de agua
Bom.	Bomba.	S.	Sala
Cab.	Caballeriza	Sót.	Sótano
Cald.	Caldera	Su.	Sumidero
Co.	Cocina	Tan.	Tanque
C.	Comedor	T.	Taller
Cor.	Corredor	V.	Vereda
Dep.	Depósito	W.	Water-closet
D.	Dormitorio	Z.	Zaguan
Es.	Escritorio	adoq.	Adoquinado
Gab.	Gabinete		
Gl.	Galería	b.	Baldoza
G.	Galpon	cc.	Concreto
J.	Jardin	emp.	Empedrado
L°	Lavatorio	m.	Madera
L.	Letrina	mm.	Marmol
Máq.	Máquina	ms.	Mosaico
M.	Minjitorio	l.	Ladrillo
Mo.	Motor	p.	Piedras
N.	Negocio	t.	Tierra

(PISO DE: b. – t.)

Formacion de palabras compuestas

EJEMPLOS

AS-ms.	Antesala con piso de mosaico	B-mm.	Baño con piso de marmol
		P. T.	Pieza de trabajo
D-m.	Dormitorio con piso de madera	L. W.	Letrina Water-Closet
		Con a. c.	Casa con aguas corrientes
Co-cc.	Cocina con piso de concreto	Sin a. c.	„ sin „ „
		Po-L.	Pozo de Letrina
L-W-M.	Letrina con Water-closet i min.rio	Po-Su.	Pozo de sumidero
		Su-Mot.	Sumidero de Motor

Digitized by Google

XII

Reglamento
para la Construccion i Funcionamiento de las Obras Domiciliarias de Desagüe i Provision de Agua en el Interior de los Edificios de la Ciudad de Buenos Aires.

TÍTULO I

DISPOSICIONES JENERALES

ARTÍCULO PRIMERO.—El uso del servicio de cloacas i de la provision de agua, es obligatorio a todo inmueble habitado, comprendido dentro del radio a que se estienden las obras de salubridad sancionadas por lei de 14 de Enero de 1882, i todo inmueble inhabitado dentro del mismo radio, deberá desaguar a las cloacas.

ART. 2.° Las obras domiciliarias de desagüe i provision de agua se dividen en dos partes:

1.ª Obras esternas, que comprenden las que deben establecerse en la calle, desde la cloaca colectora hasta el límite de la propiedad, o hasta el punto que se determine para el enlace con la parte segunda.

2.ª Obras internas, o sean aquellas que se construyan dentro de la propiedad a partir del referido punto de enlace.

Las obras esternas se harán por cuenta de la Nacion, i las obras internas serán construidas i costeadas por los respectivos propietarios, lo mismo que las instalaciones correspondientes a la provision de agua, desde el enlace del caño de servicio con el de distribucion, en la calle, todo de acuerdo con este Reglamento i bajo la inmediata direccion i vijilancia de la Comision de las obras de salubridad.

ART. 3.° Las obras domiciliarias se efectuarán simultáneamente en todas las propiedades de un distrito dado, cuyos límites i plazos para la presentacion de planos i ejecucion de las obras, se harán saber al vecindario por medio de treinta publicaciones en diarios de la capital.

ART. 4.° Para construir en los edificios existentes o en los futuros, las obras domiciliarias de salubridad, o para modificarlas por cualquiera causa, el interesado solicitará autorizacion de la Comision, en los formularios impresos que podrá obtener en las oficinas de la misma, acompañando, a la vez, un plano exacto, en una escala de no ménos de uno en cien, con cortes trasversales, si fuese necesario, de edificio existente o proyectado, o de las modificaciones que piense introducir.

En estos dibujos deberá señalarse claramente i con diferentes colores, los arreglos que se proyecten para el desagüe i la provision de agua; la posicion de las cloacas domiciliarias, su tamaño, profundidad debajo del suelo i su pendiente; la ubicacion de los inodoros, baños, lavatorios, piletas, aparato interceptor, caños de ventilacion i de agua llovediza, i de los demas ac-

Digitized by Google

cesorios para el servicio de desagüe, como asimismo de la cañería, canillas, tanques i otras instalaciones para la provision de agua.

Se indicará tambien la posicion de los pozos de letrinas, albañales, aljibes, pozos de balde o cualquiera obra análoga ya existente. Se anotará, ademas, la calle i número de la propiedad, las calles entre las que esté situada, el domicilio, nombre i apellido del propietario.

Se presentarán dos copias de estos planos i cortes, hechas en tela trasparente, una de las cuales será archivada, devolviéndose la otra al interesado, con la aprobacion a que se refiere el artículo siguiente.

ART. 5.° Dentro del término de quince dias, la oficina correspondiente dictaminará sobre el arreglo proyectado en dichos planos para las nuevas obras o para modificaciones en las existentes, aprobándolo o indicando la naturaleza de las modificaciones a introducir.

En este último caso podrá llamar al interesado, quien se presentará en la oficina dentro de dos dias de la citacion, para recibir sus indicaciones. El plano rectificado deberá ser presentado nuevamente dentro de los cuatro dias de la referida citacion.

Miéntras no se haya conseguido aquella aprobacion, no podrá empezarse trabajo alguno.

El interesado es responsable por las inexactitudes en las mediciones, niveles i demas datos que contengan los planos.

Al aprobar el plano la oficina establecerá el número de dias que durará la construccion de la obra domiciliaria.

ART. 6.° Los propietarios o constructores que los representen deben, con anticipacion de tres dias, por lo ménos, dar aviso escrito a la Inspeccion Jeneral del dia en que se dará principio a la obra domiciliaria.

Toda obra debe terminarse dentro del término a que se refiere el artículo anterior bajo la multa de diez pesos mínimum, que abonará el constructor por cada dia de retardo.

ART. 7.° Las obras domiciliarias se ejecutarán por empresas o constructores matriculados en la Inspeccion Jeneral de Cloacas, bajo la inspeccion i a entera satisfaccion de los injenieros e inspectores que la Comision designe al efecto, de acuerdo en un todo con este Reglamento i con las instrucciones que se impartan durante la ejecucion de los trabajos.

Los constructores tendrán la obligacion de presentarse en las obras que dirijan, toda vez que lo considere necesario el inspector, quien determinará hora al efecto.

Los operarios matriculados pueden solicitar la inspeccion de los trabajos de su ramo, cuando estos no importen la modificacion de las obras existentes o la instalacion de nuevos servicios. En estos casos, no es necesario la presentacion de planos.

ART. 8.° No se cubrirá ninguna parte del trabajo hasta que haya sido inspeccionado i aceptado por los inspectores, prévio aviso por escrito que deberá pasar el interesado a la Inspeccion Jeneral.

Si trascurridos dos dias hábiles desde la fecha en que se reciba en la oficina dicho aviso, no se hubiese practicado la inspeccion correspondiente, el

36

Digitized by Google

interesado podrá proceder a cubrir la obra, dando cuenta a la Inspeccion Jeneral.

ART. 9.° Si el inspector notare que se hubiese hecho o se estuviese haciendo algun trabajo imperfecto o contrario a este Reglamento, tendrá facultad de suspenderlo, dando órden al constructor o capataz de la obra de retirar todo el material defectuoso i deshacer el trabajo mal hecho, reconstruyéndolo por su cuenta i a entera satisfaccion de aquél.

De igual modo si se hubiere cubierto algun trabajo ántes de vencido el plazo fijado en el artículo anterior, sin haberse obtenido la aprobacion correspondiente, el constructor o el propietario tendrá la obligacion de descubrirlo a su propio costo i riesgo, i en caso de negarse a hacerlo, o a remover i reemplazar todo el material defectuoso, o a correjir cualquier trabajo imperfecto, la Comision podrá efectuarlo con su propio personal, a espensas del constructor, dando aviso al propietario, sin perjuicio de las multas establecidas en el artículo 15.

ART. 10. Los injenieros e inspectoros tendrán libre acceso a las fincas en las que se estuviese efectuando trabajos, con el fin de inspeccionarlos, o bien para vijilar el funcionamiento de las obras domiciliarias.

El dueño o inquilino deberá facilitar dicha inspeccion.

Los empleados de la Comision no podrán hacer las visitas domiciliarias sino en las horas comprendidas desde la salida hasta la puesta del sol, salvo en caso de urjencia, en que les será permitido practicarlas a otras horas, debiendo entónces presentarse munidos de autorizacion especial dada por el presidente de la Comision.

Cuando se opusiere resistencia, recabarán por medio del mismo Presidente de la Comision, el ausilio de la fuerza pública, que será acordado por la autoridad policial correspondiente; pero ántes de proceder, el Presidente de la Comision citará al ocupante, quien deberá concurrir en el término que le señale, a objeto de hacer innecesaria la fuerza pública en su domicilio.

ART. 11. Todos los materiales, aparatos i demas instalaciones requeridas tanto para el servicio domiciliario de desagüe como para la provision de agua de cada inmueble, serán adquiridos por el propietario respectivo, debiendo ser de construccion i calidad aprobadas por la Oficina Técnica.

Con este fin habrá a la vista en la Oficina de Contraste, muestras de los materiales i artefactos aprobados, i no se permitirá el empleo sino de aquellos que correspondan a sistemas aprobados que sean iguales a éstos en calidad i eficacia.

ART. 12. Los injenieros e inspectores tendrán el derecho de ordenar a los interesados, que lleven a la Oficina de Contraste los materiales o artefactos que juzguen necesario ensayar.

La Comision dictará un Reglamento en el cual se establecerán las condiciones respectivas en que se practicarán estos ensayos i el exámen de los diferentes materiales i artefactos que se presenten para su aprobacion. Ese Reglamento estará a la disposicion del público.

ART. 13. Los propietarios de fincas no podran emplear en la construccion,

Digitized by Google

reparacion, modificacion o mantenimiento de las obras domiciliarias de desagüe o provision de agua, sino empresas, constructores i operarios inscritos en la matrícula que llevará la Inspeccion Jeneral de Cloacas Domiciliarias.

Para inscribirse en dicha matrícula, se requiere llenar en cada caso, las siguientes condiciones:

a) Las empresas constructoras deben hacerse representar por una o varias personas diplomadas o constructores matriculados i cada vez que cambien de representante técnico deben sustituirlo por otro u otros que se sometan a las mismas condiciones. Ademas depositarán en la Tesorería de la Administracion, una fianza en dinero efectivo de quinientos pesos;

b) Los constructores rendiran previamente un exámen de competencia sobre materias que se establezcan en el Reglamento especial que la Comision dicte i depositarán una fianza en dinero efectivo de doscientos pesos;

c) Los operarios deben comprobar su competencia en el ramo, con un exámen teórico-práctico ante la Inspeccion Jeneral de Cloacas Domiciliarias o justificar haber ejecutado con anterioridad suficiente número de trabajos con aprobacion del personal técnico de la Oficina;

d) Las empresas limpiadoras depositarán una fianza de cien pesos.

Las personas que posean título de injeniero civil espedido por una Universidad Nacional o aquellas que hayan rendido exámen de competencia satisfactoriamente, con anterioridad a esta Reglamentacion, pueden matricularse sin necesidad de prévio exámen.

Queda espresamente prohibido a los constructores prestar su nombre a terceros para ejecutar trabajos de su ramo.

ART. 14. Toda empresa, constructor u operario que se hiciere cargo de cualquier trabajo relacionado con el servicio interno de las obras domiciliarias de salubridad, está obligado a cumplir estrictamente este Reglamento.

ART. 15. Toda empresa o constructor que por sí o por medio de sus obreros, hubiese empleado artefactos no aprobados o materiales rechazados por el injeniero o el inspector o sustituido los buenos por defectuosos, que colocase en las juntas de las cañerías o artefactos cualquier cuerpo o sustancia diferente de las que indica el Reglamento, o que bajo cualqnier forma pretendiese engañar al inspector, incurrirá en una multa de doscientos pesos la primera vez i en suspension por tres meses la segunda. A los operarios que incurriesen en dichas faltas se les suspenderá.

Las multas que se impusiere a los constructores se abonarán dentro del tercer dia de la notificacion, i en caso contrario, se harán efectivas de la suma depositada como fianza, quedando suspendida la empresa o constructor hasta tanto se reintegre ésta.

ART. 16. La empresa, constructor o propietario no pueden emplear en los trabajos domiciliarios que construyan o hagan construir, sino plomeros inscritos en la matrícula i están siempre obligados a atender las indicaciones del inspector respecto al personal empleado en la obra domiciliaria, como tambien a remover a cualquier peon u oficial que de palabra u hecho le hubiere faltado. Por toda infraccion a esta disposicion, como tambien por toda

Digitized by Google

falta o contravencion que cometieren los peones u operarios, la comision podrá aplicar a la empresa, constructor o propietario multas hasta doscientos pesos.

Art. 17. La comision podrá eliminar de la matrícula a cualquier empresa, constructor u operario, por una de las causas siguientes:

1.° Cuando prestare la firma a terceros;

2.° Cuando despues de multado i suspendido por tres meses, reincidiere en las faltas·

3.° Por toda infraccion al Reglamento cuya gravedad, a juicio de la Comision, merezca esa pena.

Podrá tambien, si lo creyere equitativo, conceder nueva matrícula a un constructor eliminado, siempre que hubiese trascurrido por lo ménos un año desde la aplicacion de la pena.

Art. 18. La Comision podrá mandar ejecutar por cuenta de los propietarios, las obras domiciliarias de desagüe i provision de agua, cuando éstos no las llevaren a cabo dentro del término fijado.

En estos casos así como cuando los propietarios solicitaren la ejecucion de las obras, éstas se efectuarán en las condiciones espresadas en los artículos siguientes.

Art. 19. La Comision podrá conceder hasta cinco años de plazo para el pago de las obras domiciliarias, a los propietarios que habiten su finca, siempre que el valor de ésta no exceda de diez mil pesos i no tengan otro bien raiz. En las cuotas parciales que correspondan a cada propietario, se incluirán los intereses que el Gobierno abone por las sumas invertidas en las construcciones i otros gastos en que la Comision hubiese incurrido.

Los inmuebles en que la Comision construyese obras por cuenta de los propietarios, quedarán afectados al pago de la deuda hasta su cancelacion. Los escribanos no otorgarán escritura de transferencia de la propiedad o constitucion de derechos reales, sin el certificado de la Comision que establezca haberse pagado los servicios de salubridad, el importe de las obras domiciliarias, i, en su caso, las sumas que se adeudan por cuotas no vencidas.

Art. 20. Cuando la Comision tomare a su cargo la ejecucion de cualquier obra interna de salubridad, su importe se determinará por licitacion pública. Cualquier trabajo adicional será avaluado segun los precios unitarios del presupuesto que apruebe en cada caso la Comision. A la cantidad así obtenida se agregará una suma proporcional destinada a cubrir los gastos de administracion, revision de planos, e inspeccion i direccion de las obras.

Art. 21. Si el propietario no presentare los planos especificados en los artículos 3.° i 4.° dentro del plazo fijado, la Comision podrá aplicarle una multa de 10 a 100 pesos mínimum. Si no se verificare la presentacion dentro de un mes del vencimiento de dicho plazo la Comision podrá disponer se levanten los planos i se ejecuten las obras que juzgue indispensables, por cuenta del propietario, cobrándole su costo, de acuerdo con las prescripciones del artículo anterior.

Si el propietario no diere principio a las obras dentro del plazo fijado por

Digitized by Google

la Comision, ésta podrá imponerle una multa de 50 a 200 pesos mínimum i mandarlas ejecutar segun se espresa en el párrafo enterior.

Art. 22. Si empezada una obra quedase paralizada o abandonada durante un mes por culpa del propietario, la Comision podrá hacerlas terminar por cuenta de aquél. Si la falta fuera imputable al constructor se le aplicará una multa de 200 pesos mínimum i si en seguida incurriera nuevamente en mora, será suspendido por el término de tres meses, debiendo laComision mandar continuar las obras, siempre por cuenta del propietario.

Art. 23. Si el propietario no consintiere en que la Comision ejecute las obras de acuerdo con lo dispuesto en los artículos 18 i 22, sin perjuicio de las medidas que ésta adopte para que sea posible su ejecucion, el propietario incurrirá en una multa de 50 pesos mínimum por cada semana de retardo contando desde la fecha en que la Comision haya contratado los trabajos hasta la terminacion de éstos. Los daños i perjuicios a que diere lugar la resistencia del propietario, serán de cuenta de éste.

Art. 24. Todo gasto hecho por la Comision en la ejecucion de cloacas domiciliarias internas i en las instalaciones para la provision de agua, en la reparacion o conservacion de las mismas obras i demas que corresponde practicar al propietario, asi como las multas, será exijido por la via de apremio en la forma establecida para el cobro de la Contribucion Directa.

Art. 25. Siempre que el propietario ejecutase las obras, abonará a la Comision, al recibirse de los planos aprobados, la cuota destinada a cubrir los gastos administrativos i demas a que se refiere el artículo 20, que se calculará sobre el costo presupuesto del trabajo, con arreglo a la tarifa que la Comision establezca, en cuanto fuera aplicable.

Por el exámen de cualquier modificacion a los planos primeramente aprobados, se abonará el 20% del costo de la primera revision.

Art. 26. La Comision ordenará al propietario de toda finca, que proceda a vaciar, limpiar, cegar o desinfectar i cubrir debidamente, todo sumidero, pozo de balde o letrina, u otro receptáculo análogo que exista en aquélla, de acuerdo con las instrucciones que se impartan en cada caso i dentro del plazo fijado en el aviso que al efecto se le pase.

Podrá disponer asimismo, que se adopten iguales medidas con los aljibes en el caso de comprobarse que éstos se hallen contaminados o cuando fueren afectados por la cañería de desagüe. Si el propietario no cumpliere lo dispuesto, ejecutará el trabajo a sus espensas la Comision.

Art. 27. Es prohibida la alteracion, remocion, compostura o modificacion, en sentido alguno, de cualquier parte o accesorio de las obras domiciliarias de salubridad, sea de desagüe o de provision de agua, una vez ejecudas, sin prévio consentimiento de la Comision.

Cada edificio o inmueble tendrá un servicio domiciliario completo e independiente, salvo cuando en dos o mas edificios contiguos, pero pertenecientes a un mismo propietario, pudiese, a juicio de la Comision, establecerse los diferentes servicios con una sola cloaca. En tal caso si el inmueble se dividiese por venta o modificacion de la propiedad, los respectivos propietarios estarán obligados a independizar los servicios.

Digitized by Google

La ejecucion de todas las composturas o modificaciones, se sujetará a las disposiciones que rijen la construccion de obras nuevas.

Art. 28. El propietario o inquilino de toda finca deberá cuidar siempre que las obras en funcionamiento se mantengan en perfecto estado: que no se produzcan desperdicios de agua: que solo se empleen las cloacas para la conduccion de aquellos líquidos i materias que no puedan osbtruirlas i que se conserven permanentemente limpias i en buen estado i libres de obstrucciones, todos los inodoros, interceptores, caños de desagüe o de ventilacion i demas accesorios de este servicio.

Deberá asimismo cuidar que diariamente se haga llegar a cada boca de desagüe, inodoro i demas receptáculos o aparatos que estén en comunicacion directa con cloaca, la cantidad de agua suficiente para compensar la que se pierda por la evaporacion, de manera que todos los sifones se hallen siempre llenos.

Esta precaucion es especialmente necesaria en la estacion calurosa.

Art. 29. La Comision hará practicar inspecciones periódicas de las obras domiciliarias de salubridad en funcionamiento.

El propietario deberá hacer correjir todo defecto que se hallare, pudiendo valerse para ello de la Comision, la que cobrará únicamente el gasto efectivo.

Si éste dejare de cumplir con lo ordenado, la Comision, practicará el trabajo, cobrándole su costo con los gastos de direccion.

Art. 30. En caso de obstruccion de la cloaca domiciliaria, sea en la parte interna o esterna, los gastos que orijinase la remocion del obstáculo o reconstruccion de la cloaca serán pagados por el propietario o inquilino, o por *los propietarios* por partes iguales, si hubiese mas de una casa en comunicacion con la referida cloaca, salvo que se comprobase la culpabilidad de uno solo.

Art. 31. Por toda infraccion a este Reglamento, que no tuviese especificada en el mismo, la Comision podrá imponer multas de 10 a 100 pesos mínimum.

TÍTULO II

DESAGÜE DOMICILIARIO

Cloacas i Accesorios

Art. 32. Las cloacas domiciliarias se construirán con caños de material que aprobare la Oficina de Contraste.

Art. 33. El tamáño de la cloaca dependerá principalmente del área del terreno a desaguar, su diámetro interior será de 0.102 metro (4 pulgadas inglesas), o de 0.152 metro (6 pulgadas inglesas) segun los casos.

Solo en casos especiales podrá emplearse caños de mayor diámetro.

Art 34. Las cloacas serán construidas en línea recta, siempre que sea posible. No se podrá formar curvas con caños rectos; en todo caso deberán establecerse por medio de los correspondientes caños curvos. Del

Digitized by Google

mismo modo se emplearán caños especiales para los ramales, los que no podrán formar con el caño principal un ángulo mayor de 45°.

AR.T 35. Siempre que lo permitan las condiciones del terreno, la cloaca tendrá una pendiente uniforme, suficiente para que se mantenga libre de depósito, i no menor de 1 en 40 para caños de 0.102 metro, ni de 1 en 60 para los de 0.152 metro.

Cuando no sea posible conseguir estas pendientes, se instalarán aparatos especiales de limpieza destinados a arrojar periódicamente cierta cantidad de agua a las cloacas.

ART. 36. Las zanjas destinadas a la colocacion de los caños deberán escavarse con toda prolijidad, de las dimensiones necesarias, i de perfecto acuerdo con las líneas i niveles determinados. Su fondo deberá tener la pendiente requerida i formarse de tal manera, que los caños en toda su longitud, vengan a descansar en el suelo firme, ménos en las enchufas, si los empleados fuesen de este sistema. En los puntos donde sea necesario colocar curvas, ramales, sifones, etc., que puedan retardar la velocidad de los líquidos, se procurará dar a la cloaca una pendiente algo mas rápida que la ordinaria. Si el terreno fuera poco resistente o la zanja indebidamente profundizada en algun punto, se prepararán cimientos artificiales, a satisfaccion del injeniero.

Los caños serán colocados con el mayor esmero i con estricto arreglo a las líneas i pendientes determinadas, siendo indispensable que estén firmes i uniformemente sentados, i que las juntas sean impermeables y hechas de manera a no causar obstrucciones o irregularidades en el interior de los caños.

Siempre que el injeniero lo crea conveniente, podrá ordenar se sometan las juntas a presion hidráulica, llenándose con este fin de agua los caños ántes de reponerse la tierra en la zanja.

Siendo los caños de enchufe, las juntas se harán embutiendo firmemente en el enchufe del uno la espiga del otro, envuelta en filástica, alquitranada, la que se calafateará perfectamente en seguida, por medio de herramientas apropiadas. El enchufe será despues rellenado completamente con una mezcla de una parte por medida del mejor cemento Portland, i de otra de arena de la Banda Oriental, limplia i de buena calidad. Este relleno sobrepasará de la junta, debiendo terminarse con un chaflan bien alisado.

En caso de emplearse caños sin enchufe, con trozos de union independientes, la zanja deberá escavarse uniformemente con la pendiente requerida, i las piezas inferiores de union en que descansen los estremos de los caños, enterrarán a la profundidad exactamente necesaria para que los caños descansen en toda su lonjitud, debiéndose ajustar cuidadosamente aquellas piezas por medio de una regla a la pendiente establecida para la cloaca. En seguida serán asentados en ella los caños, empleándose mortero igual al prescrito para las juntas de enchufe. Despues de inspeccionado el trabajo en ese estado, se colocarán en el mismo mortero las piezas superiores de union, teniéndose cuidado de que las juntas estén bien ajustadas i debidamente arrellenadas.

Una vez hechas las juntas, no deben tocarse los caños, ni cargarse ningun peso durante las 24 horas subsiguientes.

Digitized by Google

A medida que avance la colocacion de los caños, deberá alisarse desde adentro las juntas i removerse prolijamente toda tierra, cemento o cuerpo estraño que se hubiese introducido en aquéllos.

Al rellenarse las zanjas, la tierra se echará en capas que no pasen de 0.15 m. de espesor, cada una de las cuales debe apisonarse esmeradamente. teniendo cuidado que no se muevan ni sufran daño los caños. Con el fin de conseguir la mas perfecta consolidacion de la tierra (precaucion necesaria para la proteccion de los caños i para evitar cualquier hundimiento de los pisos) deberá ésta humedecerse en el acto de su apisonamiento.

ART. 37. Solo cuando sea imposible evitarlo podrá pasar la cloaca por debajo de una pieza habitable, o terminar dentro de la misma alguno de sus ramales.

En tal caso podrá usarse caños de fierro con juntas de plomo, i si se empleare caños de otro material, serán revestidos de una capa de hormigon, cuyo espesor no bajará de 0.10 metro en ningun punto, i que se compondrá de una parte por medida de cemento Portland i de seis partes de arena de la Banda Oriental.

Si la cloaca tuviese que atravesar una pared se formará en ésta una abertura que tenga 0.15 metro mas de luz en cualquier sentido que el diámetro del caño, debiendo estar reforzada con un arco o con maderas, segun sea preferible.

Del mismo modo, siempre que una cloaca tenga inevitablemente que pasar por debajo de una construccion cualquiera, que pudiese ofrecer peligro para su estabilidad, deberá ser eficazmente protejida contra la posibilidad de que sufra daño alguno.

ART. 38. Tan inmediato a la cloaca colectora como fuese conveniente, se instalará en la domiciliaria un aparato interceptor de gases, de construccion aprobada. Del lado de la colectora, este interceptor estará provisto de un caño ventilador que alcanzará la altura determinada en el artículo 39 i del lado de la casa, de un caño aspirador provisto de una rejilla cuya superficie libre sea igual a la seccion del caño i colocada a una altura de la vereda que no baje de 10 centímetros.

En este punto conviene establecer para la inspeccion i limpieza de estas cloacas, una boca o cámara de fácil acceso.

No podrá desembocar ningun caño en la parte comprendida entre ese aparato i la cloaca colectora.

ART. 39. Deberá establecerse un caño de ventilacion de fierro fundido en el punto mas alto de la cloaca principal domiciliaria. Este caño lo mismo que los mencionados en el artículo anterior tendrá 0.102 metro de diámetro.

Se ventilará tambien el estremo de cada una de las ramificaciones de aquélla siempre que tengan una lonjitud mayor de tres metros, mediante un caño de fierro fundido cuyo diámetro no podrá ser inferior a 0.064 metro (2½ pulgadas).

Estos caños deberán ser colocados contra las paredes, terminando en puntas, lo mas alejado que sea posible de toda puerta, ventana o chimenea

Digitized by Google

i se prolongará verticalmente hasta una altura de dos metros por lo ménos, arriba de la parte mas alta de la casa o de los edificios linderos, siempre que su distancia a éstos no sea menor de 12 metros.

Las juntas serán de plomo i herméticas. No podrá servir de ventilador ningun caño de lluvia.

ART. 40. Los caños principales de descarga de los inodoros, etc., serán de fundicion de 0.102 metro (4 pulgadas) de diámetro, i servirán tambien de caños de ventilacion; deberán colocarse verticalmente contra una de las paredes del edificio, i sin curvas ni ángulos en toda la estension, desde su unión con la cloaca domiciliaria hasta la altura prescrita en el artículo 39; tendrán enchufes fuertes, i las juntas serán hechas con plomo de la manera jeneralmente adoptada para caños maestros de agua.

Dichos caños comunicarán directamente con la cloaca domiciliaria por medio de un caño curvo especial, provisto de una chapa de asiento, i se empleará caños ramales especiales en los puntos donde debe efectuarse la union con los inodoros, etc.

ART. 41. Los inodoros i minjitorios comunicarán con el caño principal de descarga a que se refiere el artículo anterior, por medio de un corto caño de plomo o de fierro, de forma i espesor adecuados. Este deberá tener un diámetro de 0.102 metro (4 pulgadas inglesas) para los inodoros i de 0.064 metro para los minjitorios, i su union con el correspondiente ramal del caño principal será efectuada por medio de una junta de planchas aseguradas con tornillos o de enchufe tomado con plomo segun el caso.

Si el inodoro no estuviese provisto de un sifon interceptor, deberá formarse uno en este caño.

ART. 42. Los inodoros, minjitorios, etc., se colocarán siempre cerca del caño principal de descarga contra una pared esterior, cuando esto sea posible, i preferentemente en departamentos aislados de las habitaciones i ámpliamente ventilados, i deberán comunicar con el caño de descarga de la manera mas directa i apropiada.

Los inodoros i demas aparatos serán de sistema moderno de reconocida eficacia i de construccion sencilla.

El recipiente de los inodoros será siempre impermeable i vidriado, i de forma que asegure su fácil i completa limpieza.

Para la admision del agua al mismo, habrá un tanque i aparato especial de construccion aprobada, que no deje pasar ménos de 9 ni más de 11 litros de agua en cada descarga. En casos especiales, a juicio de la Inspeccion Jeneral, podrán emplearse tanques de mayor capacidad.

Este deberá colocarse a una altura mínima de 2 metros arriba del inodoro, i el caño de comunicacion, que será de plomo, tendrá un diámetro no menor de 0.038 metro.

El asiento del inodoro será hecho de manera a ser fácilmente removido para la inspeccion de éste.

La Comision ordenará al establecerse el servicio domiciliario de salubridad, la remocion de todo inodoro que no sea de construccion adecuada, ó que no esté colocado según lo prescrito en este Reglamento.

Digitized by Google

La admision del agua a los minjitorios se hará por medio de un depósito que no deje pasar mas de cinco litros de agua en cada descarga o bien por medio de una llave de paso que se surta de un depósito colocado a una altura conveniente.

Cuando se trate de una série de minjitorios en condiciones especiales (en paraje bien ventilado) podrá emplearse una canaleta de mármol u otro material análogo que desagüe a una pileta de patio abierta i un depósito automático que descargue en forma de lluvia.

En este caso las subdivisiones i el frente deben ser tambien de material análogo al de la canaleta. La Inspeccion Jeneral indicará en cada caso la capacidad i período de descarga del referido depósito.

Cuando la oficina lo considere necesario se exijirá desagüe para el piso de la letrina, i en tal caso el asiento i frente serán de material impermeable.

Art. 43. Los únicos caños que podrán comunicarse directamente con la cloaca domiciliaria, son los mencionados en los artículos 38, 39 i 40. Los demas caños de desagüe interior, como ser los procedentes de baños, lavatorios, piletas, etc., deberán llevarse del modo mas directo, y con el menor número de curvas, a desaguar al aire libre en una *boca de desagüe. Esta comunicará* directamente con la cloaca domiciliaria, estará provista de un sifon interceptor, o de una válvala de construccion conveniente, i *será debidamente ventilada.*

Para recibir las aguas de cocinas altas se empleará una pileta de patio, suspendida, con su sifon correspondiente, i en caso que esto no fuera posible, se llevarán aquellas a *una pileta de patio colocada en la planta baja, cerrada i ventilada,* sea por medio de un caño de lluvia o por uno de fierro fundido de 0.064 metro de diámetro, colocado convenientemente.

Tampoco podrán comunicar directamente con la cloaca domiciliaria los caños de lluvia, los que deberán desembocar de igual modo en las bocas de desagüe. Podrán sin embargo, desaguar en los patios, siempre que en los puntos mas bajos de éstos existan bocas de desagüe, de dimensiones adecuadas en relacion a la supeficie a desaguar.

No se permitirá desemboque en la calle ningun caño de desague, ni de agua llovediza, a no ser que exista para este último caso, alguna razon especial a juicio del injeniero.

Art. 44. *Serán provistos de sifones interceptores todos los inodoros, minjitorios i demas aparatos que se permita poner en comunicacion directa con las cloacas o con los caños de descarga.* Estos sifones se colocarán en puntos de fácil acceso i tendrán una tapa de suficiente tamaño para permitir su oportuna limpieza. *Cada sifon deberá ser ventilado por medio de un caño de plomo de 0.05 metro de diámetro,* que se unirá con el caño principal de descarga en un punto que esté á mayor altura que cualquier ramal de inodoro.

Los caños de desagüe a que se refiere el artículo 43, que terminen dentro de una pieza habitacion, estarán provistos de sifones, para impedir el pasaje del aire.

Con el fin de evitar la obstruccion de los caños de las piletas de cocina por la acumulacion de grasa, se empleará un aparato apropiado para efectuar la separacion de ésta.

Digitized by Google

Donde lo creyese necesario la oficina, se hará la instalacion correspondiente, para que estén siempre surtidos de agua los sifones interceptores.

Art. 45. Solo podrá emplearse en las obras domiciliarias, los caños que llenen las siguientes condiciones: ser fabricados en una sola pieza de material perfectamente homojéneo, impermeables, lisos i uniformemente vidriados por dentro i fuera (preferentemente con cloruro de sódio), duros i sonoros, i de tenacidad suficiente para resistir a la presion esterior de fuertes i determinados pesos, lo mismo que a regular presion interior, i libres de grietas i fallas de cualquier naturaleza; de espesor i cortes uniformes, rectos i perfectamente cilíndricos en toda su estension, e iguales en forma i dimensiones a los modelos aprobados.

Los caños de forma especial, tales como curvas, ramales, etc., serán del mismo material que los rectos, e iguales a éstos en calidad.

La calidad del material de que se formen los aparatos i demas accesorios para las cloacas no será inferior a la prescrita para los caños.

Estos pueden ser de enchufe i espiga, o sin enchufes con trozos de union independientes, o de cualquier otro sistema de igual mérito. Tendrán un largo efectivo de 0.76 metro (2 pies 6 pulgadas inglesas).

La Oficina de Contraste determinará el espesor, segun el diámetro de los caños que se le presenten para su ensayo i aprobacion.

Serán rechazados los caños que no satisfagan estas condiciones, pudiendo el inspector disponer que sean sometidos, por la oficina correspondiente, a ensayos, destinados a determinar la correccion de su forma i su grado de impermeabilidad, su insensibilidad a la accion de los ácidos i de las sales, i su resistencia a la presion esterna o interna.

La reglamentacion dictada por la Oficina de Contraste, i que estará a disposicion del público, determinará la naturaleza de estas pruebas.

Art. 46. Tanto los caños de fierro para las cloacas como los de ventilacion i de descarga, los ramales, curvas i cañones especiales, receptáculos, rejas i demas artículos de fierro fundido, serán de primera calidad i construccion, i de la forma i dimensiones que determine la inspeccion, debiendo ser perfectamente embetunados.

Los caños verticales estarán sujetados a las paredes por medio de grampas de fierro.

Los tanques, aparatos i demas artefactos de fierro maleable, deberán limpiarse perfectamente ántes de su colocacion, i recibir dos manos de pintura al óleo de calidad aprobada.

PROVISION DOMICILIARIA DE AGUA

CAÑERIA I ACCESORIOS

Art. 47. Toda casa o establecimiento deberá tener servicio de agua, para lo cual el interesado lo solicitará de la Comision en la forma prescrita en el Título I.

Art. 48. Ninguna casa o establecimiento podrá tener mas de un caño de servicio, debiendo colocarse en el enlace de éste con la cañería de distribu-

Digitized by Google

cion, una llave con su caja, de acuerdo con lo establecido en el artículo 53, salvo casos especiales en que la oficina exija mas de un servicio.

El interesado no podrá abrir ni cerrar esta llave sin permiso especial de la Administracion.

ART. 49. La Comision establecerá, a espensas del interesado, la comunicacion con el caño distribuidor, instalando en el caño de servicio la llave que menciona el artículo 53 como tambien un medidor cuando lo considere necesario.

Los demas trabajos internos se efectuarán por cuenta del interesado, con sujecion a lo prescrito en el título I.

ART. 50. Al tiempo de concederse el servicio de agua, el injeniero designará el diámetro del caño por el cual haya de surtirse la propiedad, segun la importacia de ésta.

Cuando la altura del edificio lo exija, deberá colocarse convenientemente un depósito desde el cual se bombeará a otro colocado sobre el techo, que servirá para proveer de agua al piso o pisos superiores.

Este depósito, cuya capacidad fijará la Oficina en cada caso, deberá ser cerrado y ventilado y mantenerse en perfecto estado de limpieza.

ART. 51. Ningun caño de servicio podrá ser colocado de modo que atraviese una cloaca, albañal o sumidero, o que pase por sitio en que el agua pueda contaminarse o escaparse sin ser sentida, en el caso de producirse algun desperfecto en el caño.

ART. 52. Toda la cañería de plomo para el servicio domiciliario será de primera calidad i aceptada por el injeniero, no pudiendo tener un peso menor que el siguiente:

El	caño	de	9mm5	de	diámetro	pesará	1 k. 250	gr.	por	metro	lineal
»	»	»	13.0	»	»	»	1.600	»	»	»	»
»	»	»	19.0	»	»	»	2.850	»	»	»	»
»	»	»	25.0	»	»	»	4.500	»	»	»	»
»	»	»	32.0	»	»	»	6.280	»	»	»	»

Todas las juntas i uniones deberán hacerse segun el mas perfecto de los sistemas empleados en la plomería.

ART. 53.—La llave a que se refiere el art. 48 será colocada en la vereda tan cerca del límite de la propiedad como fuera conveniente, debiéndose adaptar una pequeña caja de fundicion, que no pese ménos de 6.5 kilos de manera que no sea posible su remocion.

Esta llave será del mismo diámetro de la cañería interna.

ART. 54. No será permitida la provision de agua por medio de depósitos o tanques domiciliarios á canillas que sirvan para uso de alimentacion.

A estos fines se colocarán aquellas canillas en el caño de servicio, ántes de llegar al depósito: solo los baños, inodoros, minjitorios i lavatorios pueden surtirse directamente en un depósito.

ART. 55. La provision de agua a los inodoros se hará por medio del tanque i aparato descritos en el artículo 42.

Digitized by Google

ART. 56. Ninguna máquina a vapor, caldera u otro aparato para usos industriales, podrá surtirse directamente del caño de servicio, sino de un depósito que se establecerá para ese objeto.

ART. 57. No se admitirá el empleo de depósitos domiciliarios o tanques de agua, que no sean de piedra, pizarra o fierro, o que fueran de hechura defectuosa que pudiera permitir escapes. Todo depósito o tanque debe colocarse en un paraje abrigado i de fácil acceso para su inspeccion; estará abierto i bien ventilado, i provisto de una canilla automática, colocada de tal manera que no pueda haber desperdicio de agua. Los depósitos o tanques no tendrán caños de desborde.

ART. 58. No podrá colocarse ninguna llave de incendio dentro de las propiedades particulares salvo casos especiales a juicio de la Comision.

ART. 59. Todas las llaves, canillas, artefactos i demas accesorios para el servicio de agua serán de primera calidad, idénticos a las muestras existentes en la oficina del ramo, o iguales a estas en eficacia.

Llevarán estampado el nombre del fabricante o su marca de fábrica como requisito indispensable para el contraste.

ART. 60. Las llaves i canillas serán de las que cierran con rosca, i de válvula suelta, i deberán resistir, sin permitir escape, la presion de 21 kilógramos por centímetro cuadrado, que se les aplicará al verificarse el contraste. —Los orificios del asiento de la válvula i la llave tendrán el mismo diámetro.

Las llaves i canillas tendrán respectivamente el siguiente peso medio:

Diámetro	de	25	milímetros	peso	medio	920	gramos.
»	»	19	»	»	»	600	»
»	»	13	»	»	»	300	»
»	»	9	»	»	»	250	»

Canillas de doble válvula:

Diámetro	de	19	milímetros	peso	medio	650	gramos.
»	»	13	»	»	»	375	»
»	»	9	»	»	»	300	»

ART. 61. Las canillas automáticas serán de las dimensiones siguientes:

DIAMETRO DE LA CANILLA	DIAMETRO DE LA ESFERA	DIMENSIONES DEL BRAZO			PESO de la canilla sola
		Largo	Corte inmediato a la canilla	Corte inmediato a la esfera	
m. m.	m.	m.	m. m. m. m.	m. m. m. m.	Gramos
25	0.15	0.33	11 × 6	8 × 5.5	640
19	0.14	0.33	10 × 5.5	8 × 5.5	300
13	0.12	0.28	9.5 × 5	8 × 3	220
9	0.12	0.28	9 × 4	8 × 3	180

Digitized by Google

ART. 62 Todo trabajo que se haga i todo material que se emplee en la instalacion del servicio domiciliario de agua, estará sometido a la inspeccion del injeniero i a su aprobacion final, una vez concluido aquel. No se suministrará agua ia ninguna finca hasta que el injeniero haya espedido certificado escrito de haberse hecho debidamente el trabajo.

ART. 63. Toda observacion o queja de los propietarios o inquilinos, respecto al personal ocupado en las obras domicilirias por parte de la Comision asi como de los materiales que se emplearen, etc., será dirijida verbalmente o por escrito a la Comision de Salubridad.

ART. 64. La Comision Directiva de Salubridad queda autorizada para dictar las demas disposiciones concernientes al debido cumplimiento de este Reglamento i hacer las ampliaciones i aclaraciones que la esperiencia aconseja, sin alterar sus preceptos.

ART. 65. Los injenieros, inspectores i demas empleados encargados por la Comision para dirijir e inspeccionar la construccion i funcionamiento de obras domiciliarias de salubridad, deberán estar munidos de un documento firmado por el Presidente i Secretario, que acredite su carácter de tales.

ART. 66. Para la instruccion i gobierno de los interesados i para facilitar el cumplimiento de este Reglamento, la Comision lo hará imprimir en suficiente número de ejemplares, que se proporcionarán gratuitamente a quien lo solicitare.

DISPOSICIONES ESPECIALES PARA EL DISTRITO NUMERO 30
BOCA I BARRACAS

ART. 67. Para el Distrito número 30, que al efecto del artículo 3.º está dividido en sub-distritos, rejirán las disposiciones anteriores relativas a los distritos altos, salvo las modificaciones que a continuacion se espresan:

No es permitido que las aguas de lluvia desagüen a la cloaca.

Los pisos de las letrinas, rejillas de aspiracion, piletas de patio o bocas de desagüe abiertas, etc., deberán colocarse a una altura superior al nivel de las mayores crecientes conocidas.

La cañería principal de desagüe tendrá invariablemente $0^{m}102$ de diámetro.

En la parte alta del Distrito, donde la naturaleza del terreno es mas consistente, puede remplearse caños de barro, asentado o recubierto de hormigon si fuese necesario. En el resto del Distrito, debe emplearse el caño de fierro fundido de $9^{mm.}$ de espesor, asentado, si fuese necesario, sobre arena i blocks de hormigon en los enchufes. En este caso la cámara principal de inspeccion se sustituirá por un sifon Buchan u otro análogo i las interiores de mampostería por caños-cámaras de fierro fundido.

Tanto el sifon como los *caños-cámaras* deberán tener acceso por medio de un cajon o cámara de madera dura o fierro impermeable, cuya tapa debe quedar a $0^{m}40$ abajo del nivel del suelo.

La oficina indicará en cada caso, segun la altura, las mínimas dimensiones que podrán tener las cámaras de inspeccion.

Digitized by Google

Se colocarán caños de ventilacion esterior solamente donde la oficina lo considere necesario.

Los pesos de la cañería a que se refiere el artículo 52, serán los siguientes:

El caño de	9 mm 5	de diámetro pesará	1 k 934
»	13 » 0	»	2.820
»	19 » 0	»	4.298
»	25 » 0	»	6.008
»	32 » 0	»	8.116

Cuando sea necesario colocar el caño de provision de agua en el suelo será éste de fierro galvanizado de los pesos siguientes por metro lineal:

El caño de	9 mm	de diámetro pesará	0 k 85
»	13	»	1.35
»	19	»	1.75
»	25	»	2.90
»	32	»	4.80

Del funcionamiento

Art 68. El propietario o inquilino que dejare abiertas las llaves del servicio para arrojar a las cloacas o desperdiciar en cualquier otra forma el agua, sufrirá una multa de 20 pesos mínimum cada vez que esto ocurriere.

Art. 69. Todo propietario o inquilino que no haga correjir cualquier defecto que le indique la oficina dentro del tiempo que se le fije, incurrirá en una multa de 20 pesos mínimum sin perjuicio de lo cual la Comision mandará practicar el trabajo de acuerdo con el artículo 27.

Art. 70. Todo consumidor de agua que hiciere cualquier operacion tendente a evitar que el medidor marque exactamente la cantidad gastada incurrirá en una multa de 200 pesos míninmo i abonará ademas la cantidad que se calcule que haya podido consumir.

Para esta avaluacion se tomará como base el consumo máximo de los tres meses anteriores a aquel en que resultare haberse empezado el fraude.

Articulos adicionales

a) La Comision podrá imponer multas de diez (10) a doscientos (200) pesos moneda nacional al propietario, constructor u operario que hubiese ordenado o ejecutado obras en contravencion a lo dispuesto en el artículo 27 del Reglamento.

b) Al solicitar el agua para construccion, el interesado hará un depósito de cien pesos moneda nacional, que lo perderá si no cumpliere con cualquiera de los requisitos siguientes:

1.° Dar aviso del dia en que empieza la construccion.

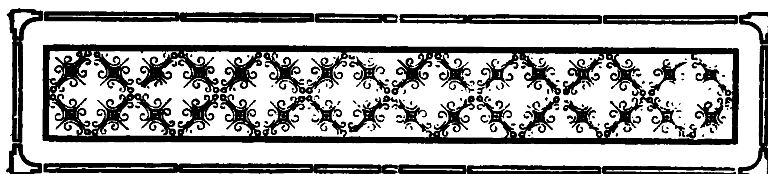
2.° De aquel en que procederá a cortar la conexion con la cloaca colectora.

3.° Del dia en que quede terminada la construccion o reconstruccion.

Buenos Aires, Mayo de 1903.

Digitized by Google

Digitized by Google



URUGUAY

I

Lei sobre Construccion de Caños Subterráneos

EL SENADO I LA CAMARA DE REPRESENTANTES, ETC.

ARTÍCULO PRIMERO. Autorízase al Poder Ejecucivo para contratar la construccion de caños subterráneos en las calles de Montevideo sobre las bases de las propuestas que ha presentado don Juan J. Arteaga.

ART. 2.° Cada propietario de edificio contribuirá al costo de los caños construidos en toda la estension del frente de su propiedad i desde el centro con diez pesos, m/c. para vara lineal de caño de la calle hasta la puerta.

ART. 3. El propietario que rehusare que se lleve el caño hasta su puerta, abonará, sin embargo, la cantidad correspondiente a las varas de caño del frente de su edificio.

ART. 4.° No son comprendidos en la obligacion que impone el artículo 3.°:

1.° Los que por efecto de construccion i el nivel del terreno en razon inversa a la comente de los caños maestros, no puedan hacer uso de ellos.

2.° Los propietarios de una sola finca, sin jiro comercial, arte oficio o profesion que les produzca.

3.° Los propietarios cuyas casas tengan letrinas (pozos).

4.° Los propietarios de terrenos improductivos.

ART. 5.° En los casos a que se refiere el artículo 4.° si se suscitase diferencia entre el empresario i el propietario, nombrará cada uno de ellos un árbitro i si no se conformasen con su dictámen o estuviesen discordes, el Juez de Paz decidirá definitivamente i sin apelacion.

ART. 6.° Serán de cuenta del empresario todos los costos de caños maestros, incluso los de bocacalles así como reponer los empedrados que se destruyan para hacerlos.

ART. 7.° En las transferencias de dominio de los edificios o terrenos

Digitized by Google

productivos, el comprador queda obligado a abonar al vendedor el importe de la contribucion, cuando no se pacte otra cosa.

ART. 8.° La recaudacion del impuesto sobre caños será de cuenta del empresario.

ART. 9.° Comuníquese, etc.

Salon del Senado, en Montevideo, a 14 de Junio de 1856.—JOSÉ M. PLA.—JUAN A. MAGARIÑOS.—JOSÉ MARTOS.

Montevideo, Junio 25 de 1856.

Por recibido, i cúmplase.—Rúbrica de S. E.—*Requena.*

II

Desagües Domiciliarios de la Capital

PROYECTO DE LEI

ARTICULO PRIMERO. Autorízase a la Junta Económico Administrativa para contratar por licitacion pública la construccion de obras de alcantarillado i desagües domiciliarios en la Capital.

ART. 2.° Los estudios previos se harán por administracion interviniendo las oficinas competentes de la Junta Económico Administrativa, del Departamento de Injenieros i Consejo Nacional de Hijiene. Los estudios comprenderán las cloacas esteriores en las calles e interiores de las casas.

ART. 3.° Las cloacas serán de capacidad suficiente para dar desagüe a las aguas domiciliarias de toda procedencia, así como a las de lluvia de la cuenca en que han de servir.

ART. 4.° La Junta Económico Administrativa solicitará la autorizacion legislativa para invertir el monto que resulte del cálculo del presupuesto de las obras que se proyectan.

ART. 5.° Será obligatoria la servidumbre a las cloacas para todas las casas construidas o que en adelante se construyan en calles que tengan el alcantarillado en estado de funcionamiento. Podrá hacerse estensiva la servidumbre a las cloacas por razones de salubridad a los terrenos que retengan aguas.

ART. 6.° Los propietarios de las casas que tomen servidumbre, contribuirán al pago de las nuevas obras en la forma siguiente:

1.° En las calles servidas actualmente por cloacas $ 10, por metro desde el frente del edificio hasta el eje de la calle.

2.° En las que en adelante se construyan $ 10, por cada metro de frente a la calle i $ 10 por cada metro de conexion transversal calculado desde el frente del edificio hasta el eje de la calle.

Digitized by Google

3.° Por cada permiso para tomar conexion $ 10.

ART. 7.° La Empresa actual de Caños Maestros percibirá por su parte lo que legalmente le corresponda segun la Lei i contratos existentes.

ART. 8.° Las entradas por concepto de servidumbre a las cloacas se afectarán exclusivamente al pago, conservacion, ensanche i mejoramiento de las obras de alcantarillado.

ART. 9.° Siempre que las cuotas que se perciban no alcancen a cubrir los gastos de mejoramiento de las cloaca existentes i de conservacion de toda la red cloacal, la Junta Económico Administrativa propondrá la creacion de un impuesto especial proporcional al número de habitaciones de las casas. El impuesto rejirá solamente en las zonas que demanden mayores erogaciones por concepto de conservacion o mejoramiento.

ART. 10. La Junta Económico Administrativa podrá ceder sus derechos al cobro de los impuestos que correspondan a las obras que abarquen los contratos celebrados con arreglo a la presente Lei hasta cubrir el monto de esas obras.

ART. 11. Los impuestos por servidumbre a las cloacas gravan a la propiedad por su monto e interes del 6% anual a partir de los 30 dias de la notificacion pública por falta de pago.

ART. 12. Esta lei puede hacerse estensiva a las villas i pueblos del Departamento de la Capital en cuanto se refiere a los desagües domiciliarios.

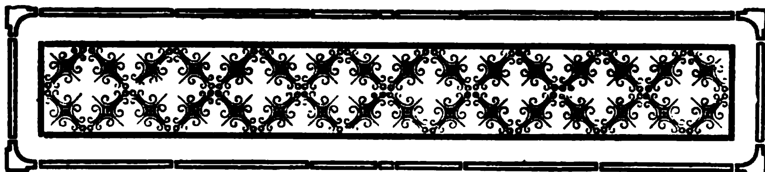
Montevideo, Enero 5 de 1904.

Firmado; *Cárlos Spangenberg.*



Digitized by Google

Digitized by Google



MÉJICO

I

Código Sanitario.

Artículos referentes al Saneamiento

SECRETARÍA DE ESTADO I DEL DESPACHO DE GOBERNACION

SECCION PRIMERA

El Presidente de la República se ha servido dirijirme el siguiente decreto:

«Porfirio Diaz, Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mejicanos, a sus habitantes, sabed:

«Que en uso de las facultades otorgadas al Ejecutivo por la ley de 18 de Diciembre de 1901, he tenido a bien espedir el siguiente

CÓDIGO SANITARIO DE LOS ESTADOS UNIDOS MEJICANOS

TÍTULO PRELIMINAR

Organizacion del Servio Sanitario

Artículo primero. El servicio sanitario es federal o local, segun tenga por objeto el beneficio jeneral del pais o el particular de un Estado o de determinada localidad.

Art. 2.º El servicio sanitario, se ejerce por conducto de la Secretaría de Gobernacion en el órden federal i en el local del Distrito i Territorio; i por conducto de los Gobernadores de los Estados en el órden local de su jurisdiccion; teniendo aquella Secretaría i estos funcionarios respectiva-

Digitized by Google

mente, como auxiliares i dependientes en el ramo, a las corporaciones i empleados creados espresamente por este Código o por las leyes particulares de cada Estado, i a las demas autoridades i empleados de la administracion a quienes las leyes designen o que reciban una comision especial del superior competente para el desempeño de determinado servicio de salubridad pública.

Art. 3.° Se consideran como espresamente creados para la administracion del servicio sanitario en el órden federal:

I. El Consejo Superior de Salubridad.

II. Los Delegados del Consejo Superior de Salubridad en los puertos i poblaciones fronterizas.

III. Los Ajentes sanitarios especialmente nombrados para cualquier punto de la República.

Estos funcionarios tendrán entre sí la dependencia jerárjica que marca el órden en que se enumeran i estarán sujetos a la Secretaría de Gobernacion.

Art. 4.° La administracion local en los Estados se ejerce por los funcionarios i autoridades que determinen las leyes particulares de cada entidad federativa.

Art. 5.° Para la administracion local del Distrito i Territorios se consideran como designados espresamente:

I. El Consejo Superior de Salubridad.

II. La Inspeccion de Comestibles.

III. Los Médicos Inspectores Sanitarios de Cuartel.

IV. Los Inspectores Sanitarios i comisionados que se requieran, segun las atenciones i necesidades de las Prefecturas del Distrito Federal i las de los Territorios.

Art. 6.° El Consejo Superior de Salubridad se compondrá de un Presidente médico, de diez vocales, que lo serán: seis médicos, un abogado, un injeniero, un farmacéutico i un médico veterinario.

El personal del ramo de salubridad para el servicio especial del Distrito Federal, de los Territorios i de los puertos i froteras, será el que determine la lei.

Art. 7.° Para ser miembro del Consejo Superior de Salubridad se requiere:

I. Ser ciudadano mejicano por nacimiento o naturalizacion.

II. Poser un título legal de la respectiva profesion.

III. Ser de intachable providad.

IV. Tener por lo ménos ocho años de práctica en la fecha del nombramiento.

V. Haber demostrado por medio de escritos o de pruebas científicas, la aptitud necesaria para desempeñar ese cargo.

Art. 8.° Se tendrán como auxiliares de la Aministracion Sanitaria, dependiendo en este ramo de la Secretaría de Cobernacion, por conducto de los superiores ordinarios respectivos:

Digitized by Google

En el órden federal

I. Los Jefes de Puerto.

II. Los celadores de las aduanas de los puertos de cabotaje, durante el tiempo que estén de servicio en las embarcaciones.

III. Las autoridades i funcionarios del órden federal con residencia en los Estados i con comision especial comunicada por la Secretaría de Gobernacion.

En el órden local para el Distrito i Territorio

I. El Gobierno del Distrito.

II. Las Prefecturas de los Distritos foráneos.

III. Las Jefaturas políticas de los Territorios.

IV. Los Ayuntamientos del Distrito i Territorios.

V. Las Inspecciones de Policía de la Capital, con sus secciones médicas i el médico inspector de las mismas.

VI. El médico consultor de los Juzgados del Estado Civil.

VII. Los directores i médicos de los hospitales públicos.

VIII. Los inspectores de mercados, de limpia, de carnes i demas servicios que el Municipio establezca conforme a sus ordenanzas.

IX. La Inspeccion de Sanidad.

Siempre que el Gobierno del Distrito o el Ayuntamiento de la capital no estén conformes con cualquiera determinacion del Consejo Superior de Salubridad, pueden ocurrir al Ministerio de Gobernacion para que resuelva lo que estime oportuno en cada caso. Así tambien será la misma autoridad quien resuelva las dudas que pudieran suscitarse entre los médicos inspectores sanitarios de cuartel i las Inspecciones de Policía, cuando la dificultad se le someta por los respectivos conductos del Gobierno del Distrito i del Consejo Superior de Salubridad.

ART. 9.° Los Delegados del Consejo en los puertos serán los encargados de la Sanidad marítima, conforme a las prevenciones de este Código i de los Reglamentos respectivos, i no tendrán intervencion en las Juntas locales de Sanidad, a las cuales, conforme a su competencia, quedará totalmente encomendada la policía sanitaria de la localidad, segun la lejislacion propia de cada Estado.

ART. 10. En las poblaciones fronterizas que el Ejecutivo determine, el Consejo tendrá delegados e Inspectores Veterinarios, cuya principal mision será impedir que se introduzcan a la República las enfermedades epidémicas i epizóoticas. Estos funcionarios estarán sujetos a un reglamento i en ningun caso tendrán intervencion en los asuntos de la localidad.

ART. 11. En los Estados en que no hubiere los Ajentes sanitarios del Consejo Superior de Salubridad en el Estado en que residan. Cuando hubiere mas de un Delegado en un Estado, el Ejecutivo determinará a quien se ha de considerar superior en el órden jerárquico.

ART. 12. En los Estados en que no hubiere los Ajentes sanitarios de

Digitized by Google

que hablan los artículos anteriores, se encargará de ejercer la sanidad federal el médico que nombre el Presidente de la República, o se aprovecharán, de acuerdo con la Secretaría de Guerra, los servicios profesionales del Médico militar que aquella elija entre los que residan en el Estado.

ART. 13. El Presidente de la República nombrará i removerá libremente a los funcionarios i ajentes sanitarios federales o locales del Distrito Federal i de los Territorios.

Cuando éstos dependan, ademas, de otra Secretaría de Estado, ella se dirijirá a la de Gobernacion para todo lo que afecte a servicios sanitarios de los repetidos funcionarios o ajentes.

....

....

....

TÍTULO I

ADMINISTRACION SANITARIA EN LA CAPITAL DE LA REPÚBLICA

CAPÍTULO I

Habitaciones i Escuelas

....

....

....

ART. 59. Para construir o reconstruir totalmente una casa o parte de ella, se dará aviso al Consejo Superior de Salubridad, acompañando por duplicado copia de la planta i elevacion que detalle las instalaciones sanitarias de la casa, para que esa Corporacion haga las indicaciones relativas a los preceptos de hijiene contenidos en este Capítulo. Igual aviso se dará cuando se trate de cambiar las instalaciones sanitarias.

A fin de que se pueda vijilar el cumplimiento de este artículo, la Direccion de Obras Públicas enviará cada mes a la Secretaría del Consejo una nota de las licencias que espida para construccion o reconstruccion de fincas.

Los Inspectores de Policía darán aviso al Consejo cuando observen que se construye o reconstruye un edificio dentro de su demarcacion.

ART. 60. Ninguna casa o habitacion nuevamente construida o reconstruida podrá habitarse o ponerse en alquiler, sino hasta despues que sea visitada por el Consejo Superior de Salubridad i que éste declare que se han satisfecho los requisitos que espresan los artículos siguientes. Para asegurar el cumplimiento de este precepto, la Direccion de Contribuciones remitirá mensualmente al Consejo una nota de las manifestaciones de arrendamientos de casas nuevas o reconstruidas, que se hubieren hecho en el curso del mes.

ART. 61. Antes de hacer una construccion se saneará cuidadosamente e terreno sobre el que se va a edificar.

ART. 62. La altura de las casas será proporcionada a la anchura de las calles, de manera que la luz pueda penetrar a todos los pisos, con arreglo a las prevenciones de un Reglamento especial.

Digitized by Google

ART. 63. La amplitud de los patios i la disposicion de los corredores serán tales que se permita la ventilacion i entrada de la luz a todas las habitaciones de acuerdo con las prescripciones del Reglamento respectivo.

ART. 64. Los muros esteriores de las piezas que se destinen para habitacion, así como los techos, tendrán el espesor i las disposiones convenientes, segun los materiales que elija el interesado, para evitar en el interior los cambios bruscos de temperatura.

ART. 65. El suelo de las piezas bajas estará mas elevado que el de los patios respectivos, i el de éstos a su vez, mas alto que el de la calle. No se admitirán mas escepciones que las que espresamente autorice el Consejo Superior de Salubridad, despues de llenar los requisitos que éste señale.

ART. 66. El espacio comprendo entre el suelo i el piso de las habitaciones bajas estará ventilado hácia el esterior.

ART. 67. En la construccion de cualquiera casa se impedirá la ascension del agua del suelo a las paredes, empleando para ello los medios mas apropiados.

ART. 68. En las casas de vecindad que se construyan o reconstruyan, en los hoteles, mesones, casas de huéspedes i dormitorios públicos, todos los cuartos tendrán cuando ménos un cubo de veinte metros i una puerta o ventana que comunique con el aire esterior, i si esto no fuere posible, la ventila o ventilas que fueren necesarias para asegurar la fácil renovacion del aire. El área total de la puerta, ventana o ventanas de cada cuarto que comunique con el aire esterior, será por lo ménos de una décima parte de la planta de dicho cuarto.

ART. 69. Ninguna ventana de las que se mencionan en el artículo anterior tendrá ménos de un metro cuadrado, a no ser que por otro medio, aprobado por el Consejo Superior de Salubridad, se dé suficiente luz i ventilacion.

ART. 70. En los hoteles, casas de huéspedes, mesones i dormitorios públicos no podrá alojarse un número mayor de personas que el que permita la capacidad de los cuartos, de manera que cada individuo disponga para dormir, cuando ménos, de un espacio de veinte metros cúbicos.

ART. 71. No podrá abrirse al servicio público ningun hotel, meson, casa de huéspedes, dormitorio público, colejio o escuela particular, sino con licencia espedida por el Gobierno del Distrito, prévio informe del Consejo Superior de Salubridad.

ART. 72. En las escuelas las clases se establecerán en piezas que no sean húmedas, con suficiente luz i ventilacion i con capacidad bastante para el número de alumnos.

ART. 73. Todos los caños o conductos desaguadores deberán estar suficientemente ventilados i llenar las condiciones necesarias para facilitar el escurrimiento de los desechos, evitar las infiltraciones de las paredes i pisos e impedir el escape de los gases al interior de la habitacion, para lo cual se sujetarán a las prevenciones del Reglamento respectivo.

ART. 74. Los comunes tendrán los requisitos convenientes para evitar las emanaciones malsanas i las infiltraciones; i en todas las casas habrá cuando

Digitized by Google

ménos uno, siempre que el número de los habitantes no exceda de veinte.

ART. 75. Los comunes que comuniquen con la atarjea o con el caño principal de la casa, ademas de estar lavados con agua en abundancia i que caiga con presion, llenarán los requisitos del Reglamento del artículo 73.

ART. 76. El contenido de los excusados sólo podrá descargarse en las atarjeas. En las casas situadas en las calles donde no haya atarjeas, se usará de vasos móviles o de algun otro modelo de comunes que sea aprobado por el Consejo Superior de Salubridad.

ART. 77. Para establecer dentro de las piezas de habitacion comunes que comuniquen con la atarjea de la calle o con el caño principal de la casa, será necesario obtener permiso por escrito del Consejo Superior de Salubridad, en el que conste que satisfacen a los requisitos necesarios.

ART. 78. En los hoteles, casas de huéspedes, mesones i dormitorios públicos habrá excusados i minjitorios establecidos para uso de los huéspedes, de acuerdo con las prescripciones del Reglamento del artículo 73, i los dueños de los establecimientos los conservarán en perfecto estado de aseo.

ART. 79. En los hoteles, casas de huéspedes i mesones habrá por lo ménos un comun para cada dieciseis cuartos.

ART. 80. En los hoteles, casas de huéspedes i mesones habrá minjitorios para el uso del público, i la retribucion que se exija por su uso será fijada con aprobacion del Gobierno del Distrito.

ART. 81. Las casas de vecindad i los dormitorios públicos tendrán por lo ménos un comun para cada veinte habitantes.

ART. 82. En las casas en que haya un comun para mas de una familia, el propietario será responsable del buen estado de los comunes, sin que esto exima de responsabilidad a los inquilinos por sus actos personales, que puedan influir en dicho buen estado.

ART. 83. En las casas o viviendas habitadas por una sola persona o familia, los inquilinos son los inmediatos responsables de la conservacion de las instalaciones sanitarias de la casa o vivienda, a ménos que esprese lo contrario el respectivo contrato de arrendamiento. No obstante esta disposicion, los propietarios no quedan exentos de la obligacion de ejecutar la reparacion de las instalaciones sanitarias, conservando espedito el ejercicio de los derechos que puedan tener contra los inquilinos.

ART. 84. Los excusados públicos, sean o no de uso gratuito, llenarán los requisitos exijidos por los artículos 73 i 75 i por el Reglamento respectivo.

ART. 85. Los propietarios o inquilinos de las casas existentes donde haya accesorias, i que tienen excusados para los porteros o para la comunidad de los habitantes del piso bajo, están obligados a permitir que los inquilinos de las accesorias derramen sus deyecciones i aguas sucias en los vertederos i excusados que haya en el interior de las mismas fincas.

ART. 86. Los propietarios de las casas en que haya accesorias i que no tengan excusados para los porteros o para la comunidad de los habitantes del piso bajo, están obligados a instalar excusados i vertederos para el uso de los habitantes de las accesorias, bien en un sitio especial de la casa, si lo hubiere, o en alguna de las mismas accesorias, la que destinarán esclusivamen-

Digitized by Google

te para este objeto, siendo asimismo obligacion de los propietarios conservar los excusados i vertederos en perfecto estado de aseo, así como la pieza en que los instalen. Los excusados se harán con arreglo al modelo del excusado colectivo que sea aprobado por el Consejo Superior de Salubridad.

ART. 87. Los propietarios de las casas con accesorias, en los casos de los dos artículos anteriores, a quienes no conviniere sujetarse a lo que en los mismos se prescribe, por ningun motivo podrán alquilar esas accesorias para habitacion, sino sólo para establecimientos de comercio o talleres, quedando en este caso obligados a construir en las mismas accesorias un excusado i un vertedero que comuniquen con la atarjea i que tengan obturador hidráulico i agua en cantidad suficiense para su lavado.

Estas accesorias se cerrarán por la calle, i en la parte superior de la puerta tendrán una reja de cuarenta a cincuenta centímetros de alto, por todo el ancho de la misma puerta, para permitir la ventilacion; i si se descubre que alguna persona duerma en ellas, se clausurarán los establecimientos que allí hubiere.

Queda prohibida la construccion de excusados i vertederos en las accesorias destinadas a espendios de leche i carnes, pues estos establecimientos solo pueden instalarse en las casas comprendidas en los artículos 85 i 86.

ART. 88. Tan pronto como una accesoria deje de servir para establecimiento industrial o comercial i se destine para habitacion, se destruirá el excusado i vertedero a que alude el artículo anterior.

ART. 89. En las casas nuevas, en donde a los propietarios les convenga construir accesorias, se dispondrá el plano de manera que los habitantes de ellas tengan en la casa los excusados i vertederos indispensables i uno, por lo ménos, por cada cuatro accesorias.

ART. 90. Los propietarios de fincas situadas en calles por las que pasan las cañerías del agua potable están obligados a introducir ésta en cantidad suficiente, en proporcion al número de habitantes. Quedan exentos de esta obligacion los propietarios de fincas que tengan pozo artesiano, si éste produce agua potable i en cantidad suficiente a juicio del Consejo Superior de Salubridad.

ART. 91. Las fuentes i depósitos destinados a surrir de agua potable a las casas, estarán siempre cubiertos, i dispuestos de tal manera, que ni comuniquen humedad a las piezas destinadas para habitacion ni reciban las infiltraciones de los comunes i caños.

ART. 92. Las fuentes i depósitos de agua potable tendrán una disposicion tal, que no permitan que el agua retroceda para los conductos públicos.

ART. 93. Sólo se permiten los pozos comunes con licencia del Consejo Superior de Salubridad, despues de llenar los requisitos que éste señale. El agua de estos pozos sólo servirá para el lavado de los excusados i pisos i para el riego de los patios i jardines.

ART. 94. En toda pieza destinada esclusivamente a cocina i en aquellas en que se haga uso de estufas o braseros que produzcan gases peligrosos o notoriamente molestos para los vecinos, el Consejo Superior de Salubridad

Digitized by Google

podrá exijir la instalacion de chimeneas i campanas que fueren necesarias para permitir la fácil salida i difusion de dichos gases.

Art. 95. En toda casa de vecindad habrá un lugar conveniente para recibir las basuras, las que serán estraidas diariamente.

Art. 96. Los patios de las casas estarán siempre enlosados o cubiertos de asfalto o de algun otro revestimiento impermeable.

Art. 97. El aseo de los patios, escaleras i otras dependencias de uso comun en las casas de vecindad, se hará por cuenta del propietario, quedando obligados los inquilinos, por su parte, a contribuir al mismo aseo, en lo que toca a los pasillos que les corresponden.

Art. 98. Las caballerizas estarán bien ventiladas, tendrán su piso impermeable i con inclinacion suficiente para el fácil escurrimiento de las orinas hácia el albañal, siendo obligatorio estraer diariamente los estiércoles. Miéntras permanezcan éstos en las casas, se guardarán en cajas cerradas.

Art. 99. Ninguna casa de vecindad, hotel, meson, casa de huéspedes o dormitorio público, ni ninguna de sus partes podrá destinarse para almacenar sustancias combustibles, esplosivas u otras que sean peligrosas para la vida o para la salud.

Art. 100. Queda prohibida en las habitaciones la aglomeracion de animales domésticos como perros, aves de corral, palomas, pájaros, etc.

Art. 101. Todas las escuelas, tanto públicas como particulares, quedan sujetas a la Inspeccion Hijiénica del Consejo, conforme a las prescripciones de este Código, i de los reglamentos respectivos.

Art. 102. Cuando el Consejo de Salubridad considere que una casa ó parte de ella es insaluble, lo indicará al propietario, dándole el plazo necesario para correjir los defectos que se le señalen. Terminado el plazo, se practicará la reinspeccion, i si no hubiere dado cumplimiento a lo prevenido por el Consejo, se aplicará la pena que señala el artículo 358, sin perjuicio de que el Consejo pueda ordenar la desocupacion de la casa, miéntras no se ejecuten las obras, si así lo creyere necesario.

Art. 103. Si a juicio del Consejo Superior de Salubridad una casa o parte de ella es un foco de epidemia o amenaza de una manera grave a la salud de los vecinos, la mandará desocupar en el plazo que crea conveniente i ordenará al propietario que proceda desde luego a practicar las obras que se consideren necesarias.

La casa no podrá volver á habitarse hasta que se hayan remediado los defectos que tenia.

Art. 104. El Consejo Superior de Salubridad está facultado para practicar por intermedio de sus Comisiones o de los médicos inspectores, por los medios que sean mas adecuados, el reconocimiento de los escusados, caños i albañales de las casas en que se haya presentado algun caso de tifo o de otra enfermedad infecciosa i el de aquéllas cuyas malas condiciones hijiénicas hayan sido denunciadas al mismo Consejo.

Art. 105. La facultad a que se refiere el artículo anterior implica el derecho del Consejo para practicar en las casas a que el mismo artículo alude, los reconocimientos que juzgue convenientes para determinar la

Digitized by Google

causa o causas de insalubridad, a efecto de que pueda ordenar de una manera precisa las obras que sean de urjencia i por tanto de pronta ejecucion, tales como la limpia i desazolve de comunes, caños i albañales, la limpia de las fuentes i otros depósitos de agua potable, la estraccion de lodos, basuras i estiércoles, el relleno de baches, etc., cuando los propietarios de las fincas no hayan mandado ejecutar esas obras en el plazo perentorio que les señalen las Comisiones del Consejo o los Médicos Inspectores Sanitarios.

ART. 106. Practicado el reconocimiento a que se refieren los artículos anteriores, las Comisiones del Consejo o los Médicos Inspectores Sanitarios señalarán a los propietarios de las casas un plazo perentorio para que dentro de él ejecuten las obras que sean necesarias, de las mencionadas anteriormente.

ART. 107. Si trascurrido el plazo señalado, los propietarios no hubieren ejecutado las obras indicadas, el Consejo Superior de Salubridad las llevará a cabo a costa de los mismos propietarios, contra los que, si fuere necesario, se hará uso de la facultad coactiva con arreglo a la lei.

ART. 108. Se considera como barraca que deberá ser demolida, toda pieza destinada a habitacion, cuyas paredes no sean de mampostería de piedra, ladrillo tepetate o adobe, aplanadas con mezcla de cal i arena.

ART. 109. No se consideran, sin embargo, comprendidas en la disposicion del artículo anterior, las construcciones de madera hechas conforme a los preceptos hijiénicos de este Código, a juicio del Consejo Suporior de Salubridad.

ART. 110. Se mandarán desocupar, hasta que estén en buenas condiciones, las habitaciones que teniendo sus paredes de mampostería, tengan, sin embargo, todos o cualquiera de los defectos siguientes: techos que no sean de terrado o de láminas de fierro, en condiciones tales, que impidan las corrientes de aire i la influencia de los cambios de la temperatura esterior, que carezcan de aplanado o de piso de madera o ladrillo en buen estado de conservacion.

ART. 111. Todos los predios o terrenos comprendidos dentro del perímetro de la Capital estarán cercados, i si su ubicacion es en calle en donde haya atarjea, tendrán sus corrientes convenientemente arregladas i en comunicacion con ella. Los que estén situados en calles por donde no pasa atarjea, tendrán su pavimento dispuesto de manera que no se estanquen allí las aguas de lluvia ni las que provengan de cualquier derrame.

Queda prohibido que en dichos predios o terrenos se acumulen basuras o se depositen materias orgánicas que entren en descomposicion.

CAPITULO II

Hospitales

ART. 112. Todos los hospitales, casas de salud, asilos i establecimientos análogo, sean o no de beneficencia, quedan sujetos, por lo que toca a sus condiciones sanitarias, a la Inspeccion del Consejo Superior de Salubridad.

Digitized by Google

ART. 113. Para abrir un hospital particular, casa de salud, asilo o cualquier establecimiento semejante, sea o nó de beneficencia, se necesita licencia del gobierno del distrito, previa la aprobacion de los planos del edificio i de su disposicion económica por el Consejo Superior de Salubridad, el que para conceder o negar esa aprobacion deberá tener en cuenta el objeto a que el edificio se destine.

ART. 114. Todos los hospitales, casas de salud, asilos i establecimientos análogos, sean o nó de beneficencia, deben conformarse a las reglas de hijiene aceptadas en materia de luz aereacion, aglomeracion, desagües i provisiones de agua, para lo cual se sujetarán a las disposiciones de este Código i de sus respectivos reglamentos.

ART. 115. Los hospitales que se construyan en lo sucesivo para la asistencia de enfermos de tifo, escarlatina, viruela, difteria i otras enfermedades infecciosas o contajiosas, estarán aislados de los edificios contiguos por un jardin o arbolado cuya anchura sea cuando ménos de veinte metros. La ubicacion de estos hospitales será sometida a la aprobacion del Consejo Superior de Salubridad.

ART. 116. Los hospitales existentes, miéntras no se ajusten a las condiciones exijidas por el artículo enterior, dejarán de recibir enfermos infecciosos o contajiosos, tan luego como se establezca alguno que llene dichas condiciones.

II

Núm. 231.

Reglamento de Instalaciones Domiciliarias

SECRETARIA DE ESTADO
I DEL
DESPACHO DE GOBERNACION



SECCION PRIMERA

El Presidente de la República, en uso de la facultad que le ototga el artículo 85, fraccion 1.ª de la Constitucion, ha tenido a bien aprobar el siguiente

REGLAMENTO DEL ARTÍCULO 68 (73) DEL CÓDIGO SANITARIO

Albañales i conductos desaguadores

ARTICULO PRIMERO. Para los efectos del artículo 68 del Código Sanitario, se entenderá por *caños* i *albañales*, los conductos cubiertos que con lijera pendiente se construyen en el piso bajo de las casas; i por *conductos desaguadores* los *tubos de bajada i de descarga* que comunican directa o indirectamente con los albañales.

Digitized by Google

ART. 2.° Los albañales estarán formados por tubos impermeables i lisos en su interior, i en el caso de que no sean de tubo, el fondo tendrá una seccion semicircular i estarán aplanados con cales o cementos hidráulicos para hacerles impermeables. Cuando se emplean tubos de barro, éstos estarán vitrificados i barnizados con sal.

ART. 3.° Los tubos o conductos de desagüe que formen los albañales, nunca serán de ménos de quince centímetros de diámetro ni de mas de veinte.

ART. 4.° Los albañales estarán cubiertos i perfectamente cerrados en toda su lonjitud i las coladeras que reciban el agua pluvial en los patios, tendrán un obturador hidráulico.

ART. 5.° Los cambios de direccion de los albañales se harán con curvas que tengan por lo ménos dos metros de radio i los enlaces bajo ángulos de treinta grados cuando mas.

Art. 6.° Los albañales que se construyan o reconstruyan en lo sucesivo, tendrán rejistros adecuados para que por ellos se pueda hacer la limpia en caso de necesidad; esos rejistros estarán a distancias que no escedan de cuatro metros i tapados con una cubierta que a la vez que se pueda remover con facilidad cierre herméticamente.

ART. 7.° La inclinacion mínima admisible en los albañales es la de uno por ciento, a ménos que a juicio del Consejo sea imposible obtenerla.

ART. 8.° Los albañales se insertarán por ahora en la parte mas alta de las atarjeas de la ciudad, inmediatamente abajo de las tapas. Cuando las atarjeas se reconstruyan, se determinará lo conveniente respecto a la insercion.

ART. 9.° En el oríjen de cada albañal se construirá un tanque lavador de una capacidad de cien litros cuando ménos, por cada diez metros de lonjitud del conducto i provisto de agua suficiente para que se descargue por lo ménos cada veinticuatro horas.

ART. 10. Cuando el albañal no comience en algun escusado, se le proveerá en su oríjen de un tubo de ventilacion en las mismas condiciones que previene el artículo 14.

ART. 11. Todo conducto desaguador o tubo de bajada que comnnique con el albañal, tendrá un sifon hidráulico por separado, i solo se permitirá que un mismo sifon sirva a dos conductos a la vez cuando éstos se unan mui cerca de su oríjen.

ART. 12. Todos los sifones deberán quedar junto a las aberturas superiores de los tubos que comuniquen con el albañal, pero en el caso que no puedan quedar juntos, la distancia que les separe nunca podrá ser mayor de sesenta centímetros.

ART. 13. Los tubos de bajada de los excusados, serán precisamente de plomo, de diez centímetros de diámetro, con todas sus juntas perfectamente soldadas, nunca se inscrustarán en las paredes i se colocarán de manera que puedan ser vijilados.

ART. 14. Los tubos de descarga de los escusados se prolongarán, en tubos de ventilacion de 10 centímetros de diámetro, hasta tres metros más arriba de las azoteas que estén, respecto del tubo, en un radio de diez me-

Digitized by Google

tros, pudiendo hacer escepciones el Consejo respecto de la altura, en casos especiales.

ART. 15. Cuando un mismo tubo de descarga sirva para varios comunes colocados a distintas alturas, se ligarán entre sí los sifones por su parte superior, por medio de un tubo, que termine en el de ventilacion arriba del escusado mas alto i que no tendrán ménos de tres centímetros de diámetro.

ART. 16. En las casas existentes en donde haya comunes superpuestos en distintos pisos, se colocará tambien el tubo de que habla el artículo anterior.

ART. 17. Los tubos de ventilacion pueden ser de láminas de fierro galvanizadas, a partir de un metro arriba del punto donde descarga el último desagüe; pero con la condicion de que las juntas estén perfectamente soldadas.

ART. 18. En las casas situadas en las calles donde se distribuye el agua potable de la ciudad i en aquellas en que haya pozos artesianos, los propietarios harán las instalaciones necesarias para que los escusados esten provistos de agua en abundancia i con presion.

ART. 19. Los lavados de las recámaras no se comunicarán con el albañal ni con otro conducto de desagüe jeneral; pero el Consejo puede hacer escepciones en casos especiales, concediendo licencia por escrito en que consten las condiciones de escepcion i las precauciones que deban tomarse.

ART. 20. Los derrames de los baños i lavaderos se conducirán por un tubo especial al tanque lavador, salvo que a juicio del Consejo esto presente graves dificultades; lo mismo se hará con los de los lavabos que no estando en alguna recámara, se provean de un tubo de desagüe: cada abertura de estos derrames estará provista de una cerradura hidráulica.

ART. 21. El desagüe del lavadero de los utensilios de la cocina será independiente de todos los demas i no se comunicará con el albañal por ningun tubo de derrame de escusado: estará formado por un tubo cuyo diámetro sea cinco a siete i medio centímetros i tendrá una cerradura hidráulica.

ART. 22. La obturacion hidráulica en los sifones de los escusados será de cuatro o cinco centímetros; en los lavabos i otros conductos desaguadores será de ocho a doce centímetros.

ART. 23. En las casas de huéspedes, colejios de internado i en jeneral en todos los lugares donde se cocine para muchas personas, se establecerá cerca del lavadero de los utensilios de cocina una caja de grasa en el oríjen del tubo a que se refiere el artículo 21.

ART. 24. Ningun tubo o desagüe de fuente, tinaco u otro receptáculo que contenga agua para beber, comunicará directamente con el albañal o con algun otro conducto de desagüe, sino que descargará al aire libre, sobre los patios, techos o tanques lavadores.

ART. 25. Por regla jeneral los tubos conductores del agua pluvial que se precipita en las azoteas i azotehuelas no comunicarán con el albañal, pero el Consejo podrá hacer escepciones prescribiendo en la licencia, que estenderá por escrito, las precauciones que se deberán tomar para evitar los inconvenientes que trae consigo la conexion directa.

Digitized by Google

ART. 26. Los tubos que reciben el desagüe de los refrijeradores que se usan para conservar sustancias alimenticias, se comunicarán con el refrijerador por medio de un embudo i descargarán siempre al aire libre, sin comunicacion directa con ningun conducto de desagüe, ni aun con el tanque lavador.

ART. 27. Escepto en el caso de los minjitorios públicos, no se aceptarán instalaciones que permitan el escurrimiento continuo i lento del agua potable de la ciudad por los albañales o tubos de desagües de cualquiera especie que sean.

ART. 28. En los albañales que se construyan o reconstruyan i una vez llenadas las condiciones prescritas en los artículos 2.° 6. i 7.°, se colocará ademas una cerradura hidráulica conveniente en punto en que el albañal de la casa sale a la calle, cerca del muro de fachada.

ART. 29. Próximo a la cerradura hidráulica de que habla el artículo anterior, se colocará uno de los rejistros que se mencionan en el artículo 6.°.

ART. 30. Inmediatamente atrás de la cerradura hidráulica del albañal, se insertará un tubo de plomo de cinco a ocho centímetros de diámetro, que desemboque en la fachada de la casa a una altura de veinte a veinticinco centímetros sobre el piso.

ART. 31. Las infraciones a este Reglamento, se castigarán con una multa de diez a doscientos pesos, segun lo previene el artículo 330 del Código Sanitario, i con arreglo al capítulo VI del Reglamento del Consejo Superior de Salubridad.

ARTÍCULO TRANSITORIO. En las casas existentes se cumplirá con lo dispuesto en los artículos 4.° 10, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 22 24 de este Reglamento, dentro del plazo fijado en el decreto de 16 de Diciembre próximo pasado; sin perjuicio de que, por lo que afecta a dichos artículos i además a los marcados cod los números 5, 6, 7, 9, 12, 20 i 23, el Consejo Superior de Salubridad use de sus facutades en los casos previstos por los artículos 87, 88 i 253 del Codigo Sanitario aun antes del término fijado en el 5.° de los transitorios del mismo Código.

Lo comunico a usted para sus efectos.

Libertad i Constitucion. Méjico Marzo 10 de 1892.—ROMERO RUBIO.

III

Tubos de albañales

SECRETARIA DE ESTADO
Y DEL DESPACHO DE GOBERNACION
MEJICO
SECCION PRIMERA

El presidente de la República en uso de la facultad que le otorga el artículo 85, fraccion I de la Constitucion, se ha servido aprobar las siguientes reformas al Reglamento de Albañales i conductos designadores fecha 10 de Marzo de 1892.

Digitized by Google

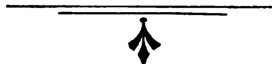
ART. 2.° Los albañales estarán formados por tubos de barro impermeable, lisos en su interior, vitrificados i barnizados con sal, o de fierro convenientemente esmaltado.

ART. 3.° Los tubos que formen los albañales, seráu de quince centímetros de diámetro.

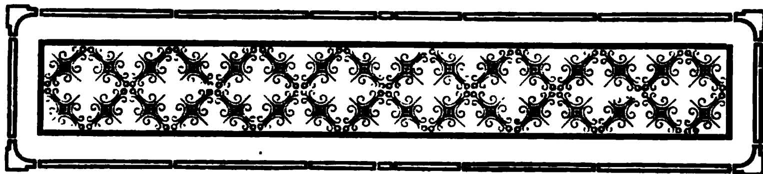
Quedau derogados los artículos 8, 28, 29 i 30 de dicho Reglamento.

Lo comunico a usted para sus efectos.

Libertad i Constitucion. Méjico, Marzo 27 de 1902.—*Gonzalez i Cosio.*



Digitized by Google



ESTADOS UNIDOS

I

Código de Construcciones de la ciudad de New York de 12 de Setiembre de 1899, con enmiendas hasta 1906.

PARTE XXV.—PLOMERÍA, DESAGÜES Y SUS REFACCIONES

Seccion 141.—I. Los desagües i plomería de todo edificio. tanto público como privado, deberán ser ejecutados de acuerdo con los reglamentos del Departamento de Construcciones. Estos reglamentos i sus modificaciones serán publicados en el *City Record*, durante ocho Lúnes sucesivos ántes de entrar a rejir.

Los arreglos o alteraciones de los trabajos de plomería i desagüe, podrán ejecutarse sin la aprobacion de planos i especificaciones en el Departamento de Contruccion, siempre que dichos arreglos o alteraciones no signifiquen casos en que nuevas cañerías horizontales o verticales de desagüe, ventilacion, o aspiracion, sean propuestas para instalarse.

Se darán avisos de dichos arreglos o alteraciones al Departamento de Construcciones ántes de iniciarse los trabajos que indican los reglamentos, los que se harán de acuerdo con éstos.

II. Todo maestro plomero que trabaje o efectúe negocios en New York, deberá rejistrar su nombre i domicilio una vez cada año en el Departamento de Construcciones bajo las condiciones que el reglamento imponga.

Efectuado el rejistro anterior, tendrá derecho a un certificado, siempre que el maestro al solicitar el rejistro tenga un certificado de competencia del Consejo de Examinadores de Plomeros de la ciudad.

El rejitro anterior se hará en el mes de Marzo de cada año. Pero si una persona recibe el certificado de competencia en otro mes, podrá re-

Digitized by Google

jistrarse antes de los 30 dias despues de haber recibido el certificado, pero la inscripcion quedará para el mes de Marzo siguiente.

El rejistrado, prévio aviso de diez dias, i despues de oirlo, podrá ser eliminado del rejistro por violacion de los reglamentos. Se eliminará tambien cuando deje el oficio de plomero.

III. Una vez puestos en vijencia estos reglamentos, ninguna persona, corporacion o compañia, podrá emplear u ocupar un maestro plomero que no esté rejistrado, como igualmente deben estarlo, el presidente, secretario, tesorero i cada uno i todos los miembros de dicha corporacion o compañia.

IV. Ninguna persona o personas podrá usar el nombre de «plomero» o «plomería», o signo que contenga palabras similares en significado, a no ser que cada persona que tome dicha compañía haya recibido el certificado de competencia del Consejo de Examinadores de Plomeros i que haya ademas sido rejistrado.

Dentro del significado de este reglamento, se entiende por maestro o patron de plomeros a todo aquel que emplea personas para hacer trabajos de plomería.

V. Los inspectores de plomería del Departamento Construcciones, ademas de sus deberes, deberán vijilar que todo maestro plomero esté rejistrado; y de aquel que efectúe trabajos sin estarlo, darán cuenta al Departamento.

VI. El inspector de construcciones, teniendo personería jurídica, puede dirijirse ante la Corte Suprema, recabando una órden a fin que se impida trabajar al que no esté rejistrado, hasta tanto no lo haga. Si no tiene razones que justifiquen el hecho, las que dará ante una terna de miembros de la Corte, entre los dos i ocho dias despues de nombrada aquella, la Corte espedirá la órden espresada.

La cual, si una vez dictada, se violare, dará márjen a un juicio criminal por infraccion a las leyes, por lo que será perseguido i condenado. En ningun caso el Departamento de Construcciones tendrá que pagar costas por los juicios que se sigan; pero sí, se podrá cobrarlas a los defensores, a discresion de la Corte.

II

Reglamento de Plomería, Desagües, Agua Potable i Ventilacion de New York de 12 de Setiembre de 1899

I

LEVANTAMIENTO DE PLANOS, DESCRIPCIONES, ETC.

ARTÍCULO 1.° Se presentarán planos i descripciones por triplicado en formularios suministrados por el Departamento de Construcciones, para todo trabajo de plomería i desagües. Los planos consistirán en las plantas i secciones necesarias para demostrar los trabajos por hacer i los medios injeniados para ventilar las piezas de los escusados.

Digitized by Google

ART. 2.° Los espresados trabajos de plomería o desagüe no podrán ser empezados o seguidos hasta que los planos i especificaciones sean aprobados por el Superintendente de Construcciones.

ART. 3.° Ninguna modificacion a los planos aprobados o asimismo a las especificaciones, será permitido, a no ser que se vuelva a hacer una especificacion en triplicado con el plano de la modificacion que se piensa hacer al plano primitivo, los que tendrán que ser aprobados por el Superintendente de Construcciones.

ART. 4.° Los desagües i plomería de todo edificio, tanto privado como pŭblico, deberán ser ejecutados en acuerdo con los reglamento del Departamento de Construcciones.

ART. 5.° Las reparaciones i alteraciones en plomería o desagüe, se podrán hacer sin llenar los planos i especificaciones en el Departamento de Construcciones, pero por dichas alteraciones o reparaciones no se entenderán los casos en que nuevas cañerías, verticales u horizontales de desagües o ventilacion sean propuestas para usarse.

ART. 6.° Los avisos de tales reparaciones o alteraciones tendrán que darse al Departamento de Construcciones en los casos que lo indican sus reglamentos i el trabajo se hará de acuerdo con ellos.

ART. 7.° Cuando sea necesaria la alteracion de bajantes de w. c., orinales de aguas usadas o de cañerías de ventilacion, ya sean en líneas horizontales o verticales, ordenadas por el Departamento de Sanidad, por causas sanitarias, i aun la colocacion de antiguas cañerías que se habian sacado; tendrán que llenarse los formularios de especificaciones i levantarse los planos de la obra que se propone hacer, los que tendrán que ser aceptados por el superintendente del Departamento de Construcciones ántes de que se puedan iniciar los trabajos.

ART. 8.° Las reparaciones i alteraciones deben estar de acuerdo en todo, respecto a los pesos, calidad, arreglo i ventilacion al resto de los trabajos de la obra.

ART. 9.° No será legal comenzar los trabajos en plomería o desagües u en otro trabajo análogo, hasta que el plomero que va a ejecutarlo firme la especificacion i deje constancia que está debidamente autorizado para proseguir el trabajo. En la constancia deberá indicar el nombre i direccion del dueño i plomero, etc.

ART. 10. Un juego de especificaciones se recibirá para no mas de diez casas, i, en este caso, solamente cuando son lotes seguidos i exactamente iguales unas de otras.

ART. 11. El plomero dará aviso por escrito al Superintente de Construcciones cuando empiece algun trabajo, i de tiempo en tiempo cuando alguna seccion está lista para inspeccionar. Todos los avisos que sea necesario mandar, deberán ser escritos en los formularios suministrados por el Departamento de Construcciones.

Digitized by Google

II

DEFINICION DE TÉRMINOS

Art. 12. El término «alcantarilla privada» es aplicado al conducto o colector que no es construído por i bajo la vijilancia del Departamento de Alcantarillas, (es una alcantarilla colecctiva privada).

Art. 13. El término «alcantarilla de casas» (union domiciliaria) es aplicable a esa parte de la cañería matríz de desagües que se estiende de un punto distante dos piés de la pared esterior del edificio, sótano o sitio, hasta su coneccion con la alcantarilla pública.

Art. 14. El término «desagüe domiciliario» es aplicado a esa parte de la cañería matríz interior horizontal i sus ramales que se estienden en el interior del edificio, sótano o sitio, hasta unirse con la cañería union domiciliaria.

Art. 15. El término «bajante de w. c. i orinales» es aplicable a cualquiera cañería vertical que se estiende hasta más arriba del techo i que recibe las descargas de uno o mas inodoros (w. c.) u orinales con o sin otros aparatos.

Art. 16. El término de «bajante de aguas usadas» es aplicable a todo cañon que se estiende mas arriba del techo i que recibe la descarga de cualesquier actefacto, menos de los inodoros (w. c.) i orinales.

Art. 17. El término «cañería de ventilación» es aplicable a cualesquier cañería especial que se ha colocado con el objeto de ventilar el sistema de cañerías, o impedir la sifoneadura i presion interior en las cañerías.

III

MATERIALES I OBRA DE MANO

Art. 18. Todo material debe de ser de la mejor calidad, libre de todo defecto, i todo trabajo deberá ser ejecutado de manera prolija i con estudio.

Art. 19. Toda la cañería de fierro fundido, i tambien las conecciones tendrán que ser descubiertas, enteras, cilíndricas i lisas; libre de trizaduras, agujeros de fundicion u otros defectos, de grueso uniforme i de la clase que se conoce en el comercio con el nombre de «extra-pesada».

Art. 20. Los tubos, incluyendo la cabeza, no deberán pesar ménos, por pié lineal, que el promedio siguiente:

Diámetro 2"— 5½ libras	Diámetro 5" — 17 libras	Diámetro 8"—33½ libs.
» 3"— 9½ »	» 6" — 20 »	» 10"—45 »
» 4"- 13 »	» 7" — 27 »	» 12"—54 »

Digitized by Google

ART. 21. El tamaño, peso i nombre del fabricante debe estar fundido en cada cañon.

ART. 22. Toda union debe ser confeccionada con filástica i plomo derretido, i debe ser hecho a prueba de escapes de gas.—Doce (12) onzas de plomo en lingote, fino i blando, deben usarse por cada pulgada del diámetro del cañon.

ART. 23. Toda cañería de fierro batido i acero debe ser su calidad lo mismo que la "standard" i deberá ser debidamente probada por el fabricante. Todo cañon debe tener su juntura con los bordes entre cruzados (juntura de traslapo).

Ningun cañon de fierro negro o desnudo será permitido.

ART. 24. La cañería de fierro batido i acero tendrán que ser galvanizados i cada tipo tendrá el nombre del fabricante i peso, estampado en él.

ART. 25. Las conecciones para cañerías de ventilacion en cañerías de fierro batido o acero podrán ser de la clase comun de fierro fundido o maleable para vapor o agua.

ART. 26. Las conecciones para bajantes de w. c. i orinales, o de aguas usadas i cañerías de desagües de refrijeradores, deben ser de la clase extrapesada de fierro.

ART. 27. Toda union atornillada debe ser hecha con pintura de óxido de plomo colorada; i la parte interior, cuando se corta la cañería, deberá ser escareada hasta que quede completamente lisa.

ART. 28. Las pequeñas piezas (nipples.) de fierro batido, que se usen cuando la parte que no tiene hilo mide ménos de 1½″ de largo, deberá ser del peso i grueso conocidos con el nombre de *extra pesado* o *extra fuerte.*

ART. 29. Las cañerías no deberán tener menores espesores i pesos por pié lineal que los siguientes.

Diámetro	Grueso en pulgadas	Peso en libras por pié lineal
1½″	. 14	2.68
2″	. 15	3.61
2½″	. 20	5.74
3″	. 21	7.54
3½	. 22	9.—
4″	. 23	10.66
4½	. 24	12.34
5″	. 25	14.50.
6	. 28	18.76
7	. 30	23.23
8	. 32	28.18
9	. 34	33.70
10	. 36	40.06
11	. 37	45.02
12	. 37	48.98

ART. 30. Todo tubo de bronce para bajantes del w. c. i orinales, o de

Digitized by Google

aguas usadas, o de ventilacion i los anillos de bronce, deberán ser debidamente recocidos i sin costuras.

ART. 31. Las uniones en cañerías de bronce i entre cañerías de bronce i trampas en cañerías de fierro, no deberán ser hechas con junturas corredizas o coplas. Las uniones con hilos en cañerías de bronce deberán ser de los mismos tamaños que los de fierro para cañerías de fierro i tener los hilos cónicos.

ART. 32. Se necesitarán los siguientes gruesos i pesos por pié lineal tomando el promedio:

Diámetro	Gruesos	Pesos
1½"	. 14"	2.84 Libras
2"	. 15"	3.82 „
2½	. 20"	6.08 „
3"	. 21"	7.92 „
3½	. 22"	9.54 „
4"	. 23"	11.29 „
4½	. 24"	13.08 „
5"	. 25"	15.37 „
6"	. 28"	19.88 „

ART. 33. Los mangos de bronce deben ser de la mejor calidad, forma campana, *extra-pesados* de bronce fundido i no menores de 4" de largo, de 2¼", 3½" i de 4½" de diámetro i de los siguientes pesos mínimos:

Diámetro	Peso o libra	Onza
2¼	1	0
3½	1	12
4½	2	8

ART. 34. Los mangos de 1½" no se permiten.

ART. 35. Las piezas (nipples) para soldar deben ser de bronce fundido pesadas, i de tamaño de cañerías de fierro.—Cuando sean fundidos deberán tener los siguientes pesos mínimos:

Diámetro	Peso o libra	Onza
1½"	0	8
2"	0	14
2½"	1	6
3	2	0
4	3	8

ART. 36. Los tornillos de bronce para las tapas de los tubos con rejistro deben ser *extra-pesados*, i no menores de ⅛" de grueso. Las tapas de

Digitized by Google

tornillo deben tener un cuadro o tuerca de no ménos de 1" de alto, sólido i con un diámetro que no baje de 1½". El cuerpo de la tapa de limpieza no debe tener ménos que el grueso i peso que los mangos del mismo diámetro.

Art. 37. Donde debe haber una cámara para aseo segun se ha consultado en las especificaciones i planos, el tornillo debe ser de bronce.—Las partes que se juntan no deben tener ménos de 6 hilos de tamaño de fierro i deberán ser cónicos.—Las tapas de limpieza tienen que ser del tamaño completo de la trampa hasta 4" en diámetro i no ménos de 4" para trampas de mayor diámetro.

Art. 38. El uso de la cañería de plomo será solamente admitido en trechos cortos en las bajantes de w. c. i orinales o de aguas usadas, curvas i trampas i en conecciones interiores sobre el techo de cañerías de aguas lluvias. Por trechos cortos en las cañerías se estenderán a lo sumo los siguientes:

5	pies	para	cañería	....	1 ½"
4	»	»	»	....	2 "
2	»	»	»	....	3 "
2	»	»	»	....	4 "

Art. 39. Todas las conecciones entre cañerías de plomo i entre cañerías de bronce o cobre deben ser hechas por medio de soldaduras a trapo *(wiped joint)* i toda roseta de piso de todo aparato sanitario i toda junta entre dichos aparatos i bajantes, cuando dicha junta está en salida o en el lado del desagüe de la trampa, deberá ser hecha sin el uso de pintura, macilla, yeso, cemento ú otra sustancia análoga.

Art. 40. Toda cañería de plomo, sea bajante o de ventilacion o de lavado debe ser de la mejor calidad «D» i de los siguientes pesos mínimos por pié lineal:

1 ¼"	(para	tubos	de	lavados	solamente)	....	2 ½ lb
1 ½"	»	»	»	»	»	....	3 »
2 "	»	»	»	»	»	....	4 »
3 "	»	»	»	»	»	....	6 »
4 i 4½"	»	»	»	»	»	....	8 »

Art. 41. Todas las trampas i curvas de plomo tendrán que ser del mismo diámetro, peso i grueso como el ramal de la cañería correspondiente. El plomo en plancha para forros de techo debe ser de plomo de 6 libras; debe sobresalir no ménos de 6" del cañon; i la juntura debe hacerse impermeable.

Art. 42. Los tubos de cobre para conecciones de cañones interiores de aguas lluvias, deben ser de tubos estirados sin costura i no menores del N.° 22. Cuando se usen como forros de techumbre (*Floshings*) deberán ser no menores que del N.° 18.

Digitized by Google

IV

REGLAMENTOS JENERALES

ART. 43. Todo el trabajo de plomería i desagües de un edificio debe estar completamente independiente i separado de toda otra construccion.

ART. 44. Todo edificio debe ser separado e independientemente conectado con la alcantarilla sea pública ó privada.

ART. 45. Todo edificio tendrá su coneccion a la alcantarilla directamente al frente de él a no ser que se haya obtenido autorizacion del Superintendente de Construcciones para hacerlo de otra manera.

ART. 46. Donde no hai alcantarilla pública en la calle o avenida será permitido construir una privada (alcantarilla colectiva privada) para conectarla con la pública en las calles adyacentes; i así debe hacerse la alcantarilla privada. Deberá ser construida fuera de la vereda i bajo el nivel del piso.

ART. 47. Los pozos solamente serán permitidos cuando se pueda probar al Superintendente de Construcciones que es esencialmente necesario hacerlos.

ART. 48. Cuando sean permitidos, deberán construirse en acuerdo estricto con el permiso obtenido por el Superintendente de Construcciones.

ART. 49. Los pozos deberán estar a lo menos a 25 pies de distancia de cualquier edificio i deberán estar en el mismo sitio que el edificio al cual van a servir. Deberán ser de ladrillos de 8" de grueso, o de piedra de 20" de grueso.

ART. 50. Todo pozo debe ser hecho impermeable.

ART. 51. Tan pronto como se pueda hacer la coneccion con la alcantarilla pública, el dueño deberá hacer vaciar el pozo, limpiarlo i desinfectarlo i volverlo a rellenar con tierra i hacer una coneccion a la alcantarilla de la manera prescrita en estos reglamentos.

ART. 52. Toda tirada de cañerías ubicada en sótanos deberá ser sostenida en bases de ladrillos, o por abrazaderas de fierro grueso sostenidos desde las vigas del sótano i siguiendo la linea en intérvalos de no más de diez pies.

ART. 53. Toda cañería que siga hasta o encima del techo i que quede a 30 pies de alguna ventana de cualquier edificio deberá ser seguida hasta encima del techo mas alto i bien distante en plano i elevacion de toda ventana.

ART. 54. La ubicacion de toda cañería debe ser la mas derecha i recta posible. Las desviaciones solamente se permitirán cuando sea imposible evitarlas.

ART. 55. Todas las cañerías i sifones, donde sea posible, deberán estar a la vista. Deberán además ser fácilmente accesibles para inspección i refacciones.

ART. 56. En todo edificio donde haya un cañon de aguas lluvias unidas al desagüe, si acaso hai algunos aparatos colocados, debe haber a lo menos un cañon ventilador de 4" que sobresalga sobre el techo.

Digitized by Google

V

DESAGÜES DE PATIOS, SITIOS I OTROS

ART. 57. Todo patio o sitio deberá tener desagüe.

ART. 58. Las casas de dormir (*lodging houses*) deberán tener sus patios i sitios desaguados a la alcantarilla.

ART. 59. Estos desagües, cuando están conectados a la alcantarilla, deberán tener conecciones de diámetro no menor de 3".

ART. 60. Los desagües de subterráneos solamente serán permitidos en los casos en que se puedan conectar a un sifon con carga de agua permanente.

ART. 61. Los desagües en el subsuelo deberán descargar en un estanque, de donde sea levantado el contenido i descargado en el sistema de desagües por medio de un aparato probado.

Cuando estén directamente unidos a la alcantarilla, deberán ser aislados enteramente del resto del sistema de plomería por medio de una válvula de retencion en el interior del estanque receptor i la trampa en el desagüe del estanque deberá ser surtida con agua, como es necesario para desagües de subterráneos.

ART. 62. Desagües de pisos u otros serán solamente permitidos cuando se puede demostrar a satisfaccion del Superintendente de Construcciones, que su uso es absolutamente necesario i que se han hecho arreglos para conservar las trampas permanentes con su carga de agua.

VI

CAÑONES DE AGUAS-LLUVIAS

ART. 63. Todo edificio debe estar provisto de tubos metálicos apropiados para conducir las aguas de los techos protejiendo las murallas i cimientos de cualesquier perjuicio. En ningun caso se permitirá que el agua de estos cañones caiga sobre las veredas, sino que los mismos serán conducidos por medio de cañerías a la alcantarilla. Si no hubiere alcantarilla en la calle, entonces se sacarán cañerías por debajo de la vereda hasta la cuneta de la calle.

ART. 64. Los cañones de aguas-lluvias interiores, deberán ser de fierro fundido, fierro batido o acero, con puntas en el techo, hechos impermeables a gas i agua; o por medio de tubos gruesos de plomo o cobre estirado, soldado a trapo a un mango de bronce o *nipple*, calafateado o atornillado al cañon.

ART. 65. Los cañones de aguas-lluvias esteriores, podrán ser de fierro galvanizado en plancha, pero deberán conectarse con la alcantarilla de la casa por medio de cañones de fierro fundido.

ART. 66. Los cañones de aguas-lluvias deben ser conectados a la red domiciliaria de desagüe por medio de trampas, colocadas de manera que se impida helarse el agua.

Digitized by Google

Art. 67.—Los cañones de aguas-lluvias no deben ser usados como bajantes de w. c. i orinales, o de aguas usadas o cañerías de ventilacion; ni las anteriores se podrán usar como cañones de aguas-lluvias.

VII

CAÑERIAS MATRICES, DESAGÜES, TRAMPAS I ENTRADAS DE AIRE

Art. 68. Las cañerías matrices de casas ya construidas, se pueden usar en coneccion con edificios nuevos o trabajos nuevos de plomería, siempre que llenen los requisitos que requieren los desagües nuevos, al inspeccionarlos el inspector de plomeros.

Art. 69. Cuando hai base firme, consistente en suelo de tierra natural, roca, etc., el desagüe matriz puede ser de cañería de loza o greda vidriada.

Art. 70. Cuando el piso es artificial o rellenado, o cuando los tubos quedan a menos de 3 piés de hondura o en cualesquiera otra parte donde haya peligro por asentamiento, por helada o por otra causa, el desagüe matriz deberá ser de fierro fundido *extra-pesado* i calafateado con plomo en las junturas.

Art. 71. La red de desagüe i sus ramales deben ser de fierro fundido *extra-grueso* cuando va bajo el piso, i de fierro fundido *extra-grueso* o de cañon batido galvanizado, o de acero, cuando queden sobre el piso.

Art. 72. La cañería matriz debe de unirse con la union domiciliaria en una parte dos piés afuera de la muralla del sitio.

Un arco o abertura conveniente deberá ser provisto en la muralla para pasar la cañería matriz i así no pueda sufrir por asentamiento.

Art. 73. Si es posible, la cañería matriz domiciliaria o sus ramales deberá estar sobre el piso del subterráneo. Deberá ir sostenida por pilares de ladrillos de 8", en intervalos de 10 piés, o suspendidos de las vigas del piso por alzaderas o colgadas por ganchos de fierro en intervalos de no mas de 10 piés.

El uso de clavos-ganchos para sostener cañones de desagües es prohibido.

Art. 74. Ninguna cañería de vapor, de escape o de condensacion deberá ser conectada con los desagües de la casa o con la union domiciliaria. Tales cañones deberán descargar primeramente en un estanque condensador apropiado, i de éste se hará una salida conveniente a la union domiciliaria en el esterior de la casa.

En instalaciones de baja presion el estanque se puede omitir, pero la coneccion deberá hacerse como se ha indicado en el párrafo anterior.

Art. 75. La cañería matriz i sus ramales deberá llevarse lo mas directamente posible, i con un desnivel, a lo ménos, de ¼" por pié; todo cambio de direccion debe ser hecho con piezas convenientes, i toda coneccion hecha con ramales Y i curvas 1/8 i 1/16.

Art. 76. La cañería matriz debe ser, a lo ménos, de 4" en diámetro. Donde reciben cañones de aguas lluvias las cañerías desagües i las matrices,

Digitized by Google

hasta donde se juntan con los cañones aguas lluvias, deben estar de acuerdo con la siguiente tabla:

DIÁMETRO	DESNIVEL ¼ POR PIÉ	DESNIVEL ½"
6"	5,000	7,500
7	6.900	10,300
8	9,100	13,600
9	11,600	17,400

ART. 77. Los ramales Y i T con tapa de rejistro deberán proveerse donde sean necesarios en las cañerías matrices i bajantes.

ART. 78. Una trampa o sifon de pié deberá ser colocada en la cañería matriz cerca de la pared del frente de la casa. Si se coloca fuera de la casa o debajo del piso del subterráneo, deberá ser accesible por una cámara de rejistro hecha de ladrillo, las paredes del cual deben ser 8" de grueso en una tapa de rejistro hermética. Cuando esté fuera de la casa, no deberá estar a ménos de 3 piés del nivel del piso.

La trampa de la casa deberá tener dos puertas de aseo con pernos de bronce i mangos calafateados.

ART. 79. Una entrada de aire debe ser conectada con el desagüe de la casa aguas arriba del sifon del pié.

Cuando está bajo el piso deberá ser de fierro fundido *extra-grueso*. No se usará válvulas de aire, a no ser que haya sido aprobado en o despues de Set. 26-1904. Todas las válvulas de aire aprobadas anteriormente a dicha fecha quedan desaprobadas. Donde sea posible se estenderá al esterior; concluirá con una curva i prolongacion de a lo ménos 1 pié, i estará a lo ménos 10 piés de cualesquiera ventana o ventilador. Cuando este arreglo no sea posible, el cañon de aire deberá abrirse al lado de un ventilador no menor de 18" cuadradas colocado debajo de la vereda en la solera.

El fondo del ventilador deberá estar 18" debajo de la parte inferior del cañon de aire. El ventilador podrá ser de fierro fundido o puede ser construido de ladrillo con paredes de 8" o de planchas de mármoles colocadas en cemento. El ventilador debe estar cubierto por una plancha arreglado con rejilla movible, calafateado con plomo a la piedra, teniendo aperturas igual en área al área del tuvo de aire i no ménos de ½" en su diámetro menor. La entrada de aire debe ser del mismo tamaño del desagüe, hasta 4"; para 5" i 6" no deberá ser ménos de 4" en diámetro; para desagüe de 7" i 8" no ménos de 6" en diámetro; i para desagües mayores no ménos de 8" en diámetro, la rejilla movible que sea a lo ménos 8" × 12" el tamaño. Un sistema automático se podrá usar aprobado por el Superintendente de Construcciones, cuando esté bien instalado i a satisfaccion de dicho Superintendente.

Digitized by Google

VIII

BAJANTES DE W. C. I ORINALES I BAJANTES DE AGUAS USADAS

Art. 80. Toda bajante o cañería de ventilacion deberá ser de fierro, acero o bronce.

Art. 81. Cuando reciban las descargas de aparatos en cualquier piso sobre el primero, deben ser prolongadas con el mismo diámetro hasta lo menos 1 pie sobre el techo i bien distante de todo ventilador, chimenea, ventanas u otra abertura para ventilar. Cuando sean menores de 4" de diámetro, deben ser agrandados a 4" en un punto no menor de 1 pie debajo del nivel del techo, por un soquete no menor de 9" de largo.

Art. 82. Ningun sombrero, ventilador o curva se colocará sobre dicha cañería.

Art. 83. En casas de dormir (*lodging houses*) un canastillo de alambre debe ser sujetado fuertemente, a la salida de dicha cañería que esté en una posicion accesible.

Art. 84. Las desviaciones necesarias, superiores al ramal mas alto, no deben ser hechas a un angulo menor de 45° de la horizontal.

Art. 85. Las bajantes deberán de tener ramales Y adecuados para toda coneccion.

Art. 86. No se admitirá ninguna coneccion a ramales de plomo para escusados o bota-aguas escepto el ventilador necesario.

Art. 87. Los ramales de bajantes deberán tener un desnivel de a lo menos ¼" por pie.

Art. 88. Los ramales Y. T. cortos, solamente serán permitidos en largos verticales, curvas ¼ largas i T. i Y. largas serán permitidas. Las curvas ¼ cortas i cabezas dobles, soquetes de aumento i cuellos de cisne comunes, i abrazaderas posturas de silla (*sadds*) son prohibidas.

Art. 89. Los diámetros de las bajantes no deberán ser menores que los siguientes:

Bajante de w. c. i orinales	4"
» para lugares en 5,0 mas pisos	5"
Ramales de id	4"
Bajantes de aguas usadas	2"
» para lavaplatos en 5,0 / » mas pisos	3"
Ramal para desagüe de bateas elaboradoras	2"
» » » lavaplatos	2"
» » » orinales	2"
» » » otros aparatos	1½"

Digitized by Google

IX

CAÑERIAS DE VENTILACION

ART. 90. Toda trampa o sifón debe estar protejida contra el sifonaje i presion interior; i el sistema de desagües ventilado por una cañería de ventilacion especial.

ART. 91. Toda cañería principal de ventilacion i todos sus ramales principales deberán ser de fierro, acero o bronce. Deben ser aumentados en tamaños i que sobresalgan del techo como se especifica para los bajantes. Pueden ser conectados con ellas en un puesto mas alto del artefacto superior, pero este no será permitido cuando hai aparatos en mas de seis pisos.

ART. 92. Todo cuello de cisne o doble curva deberá ser hecho en un angulo no menor de 45°, del horizontal; i toda cañería de ventilacion deberá ser unida en su base con la cañería de desagües ya sea bajante o matriz de tal manera que impida la acumulacion de escamas de moho o de oscilaciones.

ART. 93. Los ramales do cañones ventiladores deben ser conectados sobre la parte superior de todos los aparatos para impedir que los tubos ventiladores hagan las veces de desagües. Los ramales de ventilacion deben ser colocados lo mas alto posible de la parte superior de las trampas.

ART. 94. Las trampas de loza o greda vidriada para w. c. i bota-aguas deben estar ventiladas del lado del ramal de descarga del artefacto; inmediatamente debajo de la trampa; el ramal de ventilacion debe estar colocado de tal manera que no provoque una obstruccion, i no podrá conectarse la cañería de descarga de otro artefacto entre la trampa i el artefacto a que pertenece.

Las trampas de loza o greda no tienen que tener cuellos para la cañería de ventilacion.

ART. 95. No se debe usar chimeneas de metal, ladrillo u otra clase para ventiladores.

ART. 96. El tamaño de los ventiladores en toda su estension no debe ser menor que los diámetros siguientes:

Para matrices o ramales largos, 2" de diámetro; para inodoros en tres o mas pisos, 3"; para otros aparatos en ménos de 7 pisos, 2"; 3" se permiten para ménos de 9 pisos, para mas de 8 pisos i menos de 16, 4"; para mas de 15 i ménos de 22 pisos, 5"; para mas de 21 pisos, 6".

Ramales de ventilacion para trampas mayores que 2" — 2" de diámetro; ramales de ventilacion para trampas de 2" o ménos, 1½ de diámetro.

Para otros aparatos que no sean w. c. i bota-aguas i para mas de 8 pisos, los cañones ventiladores podrán ser 1" ménos en diámetro que los arriba especificados.

X

TRAMPAS

ART. 97. No se permitirá el uso de trampas que no sean aprobadas por

Digitized by Google

el Departamento de Construcciones; ninguna trampa de albañilería, campana, botella o *D* será permitida; ni ninguna clase de trampa que no sea limpiada por sí misma, ni que tenga departamentos o mecanismos.

ART. 98. Todo aparato deberá ser separadamente protejido por una trampa, unido lo mas junto posible a su salida.

ART. 99. Un juego de lavatorios puede ser conectado con una sola trampa o unido a una trampa vecina perteneciente a un lavaplatos, siempre que ambos aparatos tengan sus salidas en el mismo lado del desagüe i que el lavaplatos esté mas cerca del desagüe. Cuando estén conectados de esta manera los lavatorios, los ramales tienen que estar conectados debajo de la carga de agua.

ART. 100. Las descargas de cualquier aparato no deben pasar por mas de una trampa para llegar a la cañería matriz.

ART. 101. Toda trampa tiene que estar bien sostenida i colocada a nivel en cuanto al agua que contiene.

ART. 102. Todo aparato, escepto los w. c. i orinales, tienen que tener fuertes rejillas de metal o barras sobre la salida para impedir obstrucciones en la cañería de desagües.

ART. 103. Toda trampa que esté a la vista o sea accesible, tendrá un tapon de bronce en la parte de la entrada o debajo del nivel de agua para poder hacer su limpia. Esto no reza con las trampas de los escusados.

ART. 104. Toda trampa de fierro para cañerías matrices o para cañerías de aguas lluvias tendrá tapa de rejistro que no baje del tamaño de la trampa cuando estas sean menores de 5". Toda trampa bajo piso tendrá que hacerse accesible por medio de cámaras de inspeccion con tapas adecuadas.

ART. 105. Las cañerías de revalses de los aparatos deben ser conectadas en todo caso en la parte de entrada de dicha trampa.

ART. 106. Toda trampa de loza i greda vidriada deberá tener fuertes rosetas de bronce para el piso soldadas a las curvas de plomo, ó cuando se usan cañones de fierro o bronce, deberán ser atornillados a éstos i apernados a la roseta de la trampa; i la juntura hecha hermética sin el uso de pinturas, gomas ó sustancias análogas, el uso de los cuales en estas conecciones queda absolutamente prohibido. Ningun sistema de coneccion se usará ántes de ser aprobado por el Departamento de Construcciones.

ART. 107. Ninguna trampa se colocará a los piés ó base de cañerías matrices de escrementos o desagües.

ART. 108. Los tamaños de las trampas no deben de bajar de las siguientes:

Trampas para w. c.	4"
» » bota-aguas	2"
» » lava-platos	2"
» » lavatorios	2"
» » orinales	2"
» » otros aparatos	1½"

» » cañerías aguas lluvias, sitios, de piso i de otras clases de desagües no debe de bajar 3".

Digitized by Google

XI

CONECCIONES DE REBALSE I DE REFRIJERADORES

ART. 109. Las cañerías de rebalse y de refrijeradores deben de ser de fierro galvanizado i no menores de 1¼" de diámetro, con ramales de plomo del mismo tamaño i con rejillas soldadas al plomo en la entrada.

ART. 110. Las cañerías de rebalses de seguridad no deben juntarse directamente a ninguna cañería en el sistema de desagües.

ART. 111. Las cañerías de rebalses de seguridad deberán descargar sobre un lavaplatos o bota-aguas, que esté en uso comun i colocado a no mas de 3½ piés del suelo.

ART. 112. El cañon de desagüe de seguridad de un refrijerador deberá tener trampa a la salida solamente i no podrá desaguar en el piso o suelo. Deberá descargar sobre un recipiente portátil o sobre un recipiente que esté debidamente protejido por una trampa i que tenga servicio de agua. De ninguna manera se permitirá que un cañon de descarga de un refrijerador desagüe en un recipiente que esté colocado en una pieza de dormir.

ART. 113. Los ramales en cañones verticales serán hechos con conecciones en forma Y i se llevarán hasta el desagüe de seguridad con la mayor cantidad de alquitran que sea posible.

ART. 115. Cuando haya una desviacion en la cañería de desgüe de seguridad en subterráneo, habrá una puerta de rejistro o de aseo en la parte horizontal del cañon.

ART. 116. En casas de varios departamentos *Tenement houses* o en casas de dormir *(lodging houses)* el cañon de desagüe del refrijerador debe sobresalir sobre el techo i no será mayor que 1½" ni los ramales menores que 1¼".

ART. 117. Los cañones de desagües de refrijeradores (escepto en *Tenement houses)* i todo cañon de rebalse de seguridad deben tener válvulas de retencion en su parte mas baja.

XII

PLOMERIA EN CASAS DE DORMIR (LODGING HOUSES)

ART. 118. En casas de dormir *(lodging houses)*, fábricas, talleres i todo edificio público, todos los departamentos de escusados en sus pisos, i paredes hasta una altura de 6" desde el piso, escepto en las puertas, deberán ser impermeables por medio de asfalto, cemento, baldosas, metal u otro material impermeable aprobado por el Departamento de Construcciones.

ART. 119. En casas de dormir, el departamento de escusados i orinales deberá tener una ventana que abra al aire libre; si son de tres pisos o ménos en alto pueden abrir las ventanas en un ventilador no ménos de 10 piés cuadrados de superficie.

Digitized by Google

ART. 120. En todo edificio de division esterior de estos departamentos debe ser hasta el cielo o ser independientemente encielado i estas divisiones tendrán que ser herméticas. La division esterior tiene que incluir una ventana que abra al aire libre ú otro medio aprobado de ventilacion. Cuando sea necesario alumbrar estos departamentos la parte superior de las divisiones serán de vidrio. Su parte interior deberán ser divisiones *droassfed.*

ART. 121. El escusado jeneral para una casa de diversos compartimentos indepenientes *(tenement houses)*, o para una casa de dormir, no puede ser colocado en el subterráneo.

ART. 122. Ningun escusado puede ser colocado fuera del edificio.

ART. 123. Los w. c. tendrán que ser colocados libremente i no serán forrados con cajones de madera.

ART. 124. Cuando el lugar no puede sostener un asiento de anillo, éste debe ser sostenido por soportes de fierro galvanizado i tendrá que colocarse sobre una bandeja inferior.

ART. 125. Todo w. c. de loza en todo trabajo nuevo o en toda alteracion donde no sea imposible colocarse, por impedirlo cañerías de aguas a otras obstrucciones, deben ser colocados en planchas de piedra natural. En arena, piedra artificial o baldosa, no será permitido.

ART. 126. Todo w. c. deberá tener borde de lavado de loza o greda. Los lavados de cañones o embudos no serán permitidos.

ART. 127. Los escusados o inodoros de válvulas, recipientes, émbolos *offset washout* i otros que tengan espacios que no son ventilados o que sus paredes no sean completamente aseadas en cada descarga, no serán permitidos.

ART. 128. Los embudos largos no se permitirán- escepto en el caso cuando están espuesto a helarse.

ART. 129. La coneccion de las trampas o cañerías matrices, bajantes o cañerías de ventilacion, se harán por medio de punturas calafateadas con plomo o atornilladas. Las bandejas deberán ser esmaltadas por los dos lados i sujetas a su lugar.

ART. 130. En todo edificio unido al alcantarillado debe haber a lo menos un escusado. Pero de ninguna manera habrá ménos de uno por cada 15 personas.

ART. 131. En las casas de dormir deberá haber un escusado en cada piso, i donde hayan mas de 15 personas en piso deberá haber un escusado mas por cada 15 personas o fraccion de 15.

ART. 132. Los w. c. i orinales no deben estar nunca conectados, directamente al servicio de agua de la casa.

ART. 133. Los w. c. i orinales deben tener descargas de agua de estanques separados en cada piso, estanques que solamente servirán para este objeto; cuando se use llave de alimentacion (FLUSHOMETEIS) estos deberán ser alimentados de un estanque especial i de ninguna manera directamente del servicio de agua.

ART. 134. El revalse de los estanques podrá desaguar en las tazas de los escusados pero de ninguna manera en el sistema de desagües.

Digitized by Google

ART. 135. Lugares de fierro i estanques de orinales i lugares automáticos i estanques de orinales, se prohiben.

ART. 136. La forradura con cobre de estanques para lugares i orinales no deben ser hechos con cobre mas delgado que el núm. 10.

ART. 137. Los cañones de lavado de lugares no deben ser menores de 1¼" de diámetro i los de orinales de 1". Si son de plomo no deben pesar ménos de 2½ libras i 2 libras por pié lineal.—Las concesiones de estos cañones deben tener el mismo peso que los cañones.

ART. 138. Las letrinas i baterías de lugares i servicios análogos solamente se podrán colocar con un permiso especial por escrito del Superintendente de Construccion i deberán ser colocados i arreglados en la forma que indique el permiso.

ART. 139. Todo orinal será hecho de materia impermeable i que no sea corroido por la accion de los orines. El piso i muralla del departamento de orinal debe estar igualmente forrado por material impermeable i que no sea atacado por los orines.

ART. 140. Las plataformas, pisos o bandejas de los orinales no deben ser conectados separados del servicio de desagües ni podrán ser unidos a cañones de revalse de seguridad.

ART. 141. Las baterías de lugares de fierro o baterías de orinales deberán ser enlozados o galvanizados.

ART. 142. Las casas de dormir, todos los lava-platos deberán ser descubiertos i no forrados con madera.

ART. 143. Las bateas de madera quedan prohibidas.

Las de cemento o piedra artificial no serán permitidas a no ser que sean aprobadas por el Departamento de Construcciones.

XIII

SERVICIO DE AGUA PARA LOS ARTEFACTOS

ART. 144. Todo escusado o cualquier aparato sanitario deberá tener un servicio de agua suficiente para tenerlo en perfecto estado de limpieza.

ART. 145. Cuando la cantidad de agua del servicio no basta para el aseo de los aparatos, entónces será necesario colocar un estanque, que será de suficiente capacidad para servir i asear todos los aparatos.

Este estanque será llenado por el servicio de la calle o por bomba segun el caso lo requiera. Si es llenado directamente por el servicio público entónces será necesario colocarle una llave flotante.

ART. 146. Si la presion del agua no es suficiente para llenar los estanques, entónces se colocará una bomba para llenarlo en las casas de dormir, fábricas i talleres.

ART. 147. Los estanques deben ser tapados i colocados de manera que sea imposible el contajio del agua por medio de las cañerías de desagües i aparatos, tanto por gas como por olor.

Digitized by Google

Art. 148. Los estanques para el servirio de la casa deben ser de madera o de madera forrada en cobre estañado.

Art. 149. Los estanques tienen que estar sostenidos en soportes de fierro.

Art. 150. El cañon de revalse debe desagüar en el techo, donde sea posible; en estos casos habrá que dejarlo a 6' del techo, o deberá tener una trampa i descargador sobre un recipiente que tenga servicio de agua. En ningun caso el revalse se concentrará al servicio de desagües.

Art. 151. Los cañones de desagües para los estanques se pueden colocar de la misma manera que en el caso de los revalses o pueden unirse por medio de un ramal al revalse.

Art. 152. Ninguna cañería de agua, ni estanque o depósito de agua o aparatos que tengan servicio de agua, se colocarán donde esté espuesta a helarse.

Art. 153. Donde están colocados de esta manera, se encajonarán i empaquetarán para impedir su congelacion.

XIV

PRUEBAS DE LAS CAÑERÍAS O SISTEMA DE PLOMERÍA

Art. 154. Todo el sistema de plomería i desagües deberá ser probado por el maestro plomero en presencia del inspector, por medio de agua o aire, como se ha indicado. Todas las cañerías tendrán que permanecer destapadas hasta que hayan sido probadas.

El plomero deberá cerrar todas las aberturas como se haya indicado por el inspector. El uso de tapas de madera para este objeto queda prohibido.

Art. 155. La prueba de agua se hará cerrando o tapando la salida o parte mas baja de la cañería matriz i llenando con agua las cañerías hasta la parte mas alta sobre el techo.

La prueba de agua incluirá de una vez el desagüe matriz i ramales; toda cañería de descarga de a. c. u. orinales, bajantes de aguas usadas verticales i horizontales; cañerías de ventilacion i todos los ramales de estas, que estarán sobre los pisos definitivos i sobresalientes de las murallas definitivas.

Restruccion de la regla que precede no será permitida a no ser que se solicite por escrito al Superintendente de Cónstrucciones i este lo apruebe. Si los desagües o cualesquiera perte del servicio hai que probarlo aparte, habrá por lo ménos 6 piés de altura de agua sobre todas las partes que se están probando i se debe de tomar especial cuidado de probar a lo ménos una vez toda coneccion o juntura.

Art. 156. La prueba de aire se aplicará por medio de bombas i columnas de mercurio bajo presion de 10 libras, igual a 20 de mercurio. El uso de manómetros de resortes es prohibido.

Art. 157. Despues de hechas estas pruebas i cuando se hayan llenado las trampas de agua, el plomero deberá hacer una prueba con menta o humo en presencia del inspector de plomería, segun instrucciones que dé.

Digitized by Google

Ningun sistema de aparato se usará para dicha prueba de humo, que no esté aprobado por el Departamento de Construcciones.

ART. 158. El material i trabajo para la prueba debe ser suministrado por el plomero. Donde se use la prueba de menta deberán usarse dos onzas de aceite de menta por cada línea de cañones hasta 5 pisos de altura: por cada otros 5 pisos o fraccion de pisos otra onza.

XV

PLOMERÍA EN CASAS DE DEPARTAMENTOS

(TENEMENT HOUSES)

ART. 159. Toda seccion o parte de seccion de la lei de *tenement houses* referente a plomería i desagües deben ser observadas i quedan incorporadas como partes de estos reglamentos.

III

Reglamento de Plomería de Brooklyn de 1894

ARTICULO PRIMERO Todo contratista debe entregar a la oficina de Inspeccion los planos i detalles que proyecta construir sobre trabajo de plomería i de canalizacion de desagüe, sean estos una nueva construccion o una reparacion.

ART. 2.° Los planos se los dipujará en hojas *ad hoc* facilitadas por la Inspeccion, i deben detallar la ubicacion de toda cañería, artefacto, trampa (sifon) i ventilacion.

ART. 3.° Cuando los edificios sean colindantes, de idéntica planta i del mismo propietario bastará presentar un solo plano.

ART. 4.° Todo plano debe acompañarse de una memoria suscinta sobre las obras que se proyecta, la que se hará en formularios facilitados por la Inspeccion.

Esta memoria contendrá los nombres del propietario, del arquitecto i del contratista; la situacion de la propiedad; su tamaño i el del edificio; uso a que se le destina; número i descripcion de los artefactos de desagüe; i tamaño i material de las cañerías.

ART. 5.° Los planos i memorias serán aprobados o rechazados por la Inspeccion dentro de un tiempo prudencial.

ART. 6.° No se admitirán cambios ni modificaciones de planos, sin que ello sea solicitado por el propietario, sometido a la Inspeccion, i archivado en ella como trabajo nuevo.

Digitized by Google

ART. 7.° No sé podrá principiar la ejecucion de ningun nuevo trabajo de canalizacion o de plomería hasta que el plano i memoria correspondiente no hayan sido aprobados por la Inspeccion.

ART. 8.° Si el trabajo no se iniciara en los seis meses siguientes a la aprobacion de los planos, estos deberán presentarse nuevamente.

ART. 9.° La Inspeccion debe ser notificada de cuando está listo el trabajo para ser inspeccionado; para lo cual tedas sus acciones deben estar descubiertas i aptas para las pruebas. No se dará éste aviso sino hasta que la obra esté totalmente lista para las operaciones de la inspeccion. En caso de violarse este reglamento la aprobacion de los planos queda sin efecto con lo cual se impedirá que se siga efectuando el trabajo.

ART. 10.° El Inspector examinará el trabajo dentro de los dos dias subsiguientes a haberse recibido el aviso de estar la obra lista para la inspeccion.

ART. 11. No entrará a funcionar ningun trabajo de plomería sin que haya sido sometido a la prueba del agua por el contratista en presencia de un Inspector; si esta no es práctica por alguna otra prueba satisfactoria. Ademas se requerirá que el trabajo haya sido recibido por el Inspector.

ART. 12. Los desagües de todo edificio, salvo el caso que se trate de un edificio situado detras de otro principal en una propiedad, deben conectarse independientemente al alcantarillado.

ART. 13. Todo desagüe debe ser de fierro fundido especial para este objeto, i con una pendiente de 1/2 pié. La parte comprendida entre el punto que esta 5' de la muralla del frente hasta el sifon de pié tendrá 6" de diámetro; i lo mismo desde este hasta la alcantarilla pública.

ART. 14. Las cañerías colgadas a murallas deben asegurarse firmemente; las que queden suspendidas a las vigas deben estar sujetas por fuertes aros de fierro.

Las cañerías subterráneas deben tener en cada empalme ojos de inspeccion.

ART. 15. El sifon de pié debo estar colocado sobre la cañería matriz, en el punto que sale del edificio, en parte accesible, i proveido de un rejistro para la limpia.

ART. 16. Toda instalacion debe tener una entrada de aire no menor de 4" de diámetro, conectando la atmósfera con la cañería matriz entre el sifon de pié i los primeros ramales de aquella.

Esta entrada de aire debe marcarse sobre el plano, i no se ubicará a menos de 10' de la ventana mas cercana.

ART. 17. Solamente en el caso que un edificio esté detras de otro principal en una misma propiedad, se permitirá que el desagüe de un edificio pase por debajo del otro, i debe de haber una cámara de inspeccion en el estremo superior a fin de remover las obstrucciones.

ART. 18. Toda cañería de desagüe debe llevarse sin disminucion de diámetro hasta 2' mas arriba de la cubierta del edificio, escepto el caso en que la cubierta sirva de azotea en cuyo caso se llevarán 5' sobre esta, determinándose por la Inspeccion el punto de salida.

Digitized by Google

ART. 19. Toda cañería de desagüe o ventilacion debe ser lo mas recta posible. Los cambios de direccion deberán hacerse con piezas especiales.

ART. 20. Los desagües horizontales i verticales i todos los sifones deben de ser accesibles para los efectos de su revisacion i compostura.

Cuando sea necesario que vayan en el interior de tabiques o de murallas, las cañerías no deben quedar ocultas por el material de aquellos sino que deben ir cubiertas con piezas de maderas atornilladas al hueco practicado en dichos muros.

ART. 21. Todos los desagües de los lavaplatos, bota-aguas, baños, *water closets* i cualesquiera otros artefactos, tienen que tener su sifón separado, el que debe estar lo mas cerca posible del artefacto.

ART. 22. Cada sifón debe ser ventilado con un tubo que parta de él, i que se llevará a desembocar en la cañería de descarga a un nivel superior al mas alto artefacto de desagüe. El diámetro del tubo de ventilacion del sifón será igual al diámetro de éste, con escepcion del de los *water closets* que será de 2.

ART. 23. Toda cañería de ventilacion será de fierro fundido o galvanizado; se admitirán trozos de cañerías de plomo en donde queden a la vista.

ART. 24. Todo tubo de ventilacion que llegue hasta el techo debe sobresalir 2' de él; i se ubicará en un punto aprobado por la Inspeccion i de modo que no se pueda introducir el agua lluvia en su interior.

ART. 25. Todo piso colocado bajo de los *water closets* u otros artefactos debe tener su desagüe, el que no se unirá directamente a la cañería matriz.

ART. 26. Todo *water closets* en el interior de una casa debe estar dotado de estanque, el que tendrá su descarga de un diámetro no menor 1¼.

ART. 27. Los *water closets* que están situados fuera del edificio mismo, pueden unirse directamente a la cañería del agua potable (sin intermedio de estanque), pero siempre que se cuente con un lavado adecuado.

Los artefactos deben ser aprobados por la Inspeccion.

ART. 28. Los *water closets* no se colocarán jamas en una pieza sin ventilacion. En todo caso dicha pieza debe comunicar directamente al aire libre o ventilarse por un conducto de 4' cuadrados.

En ningun caso se permitarán los *water closets* en sótanos sin permiso especial de la Inspeccion.

ART. 29. Ningun desagüe de refrijerador u otro mueble que contenga alimentos debe ser unido a la canalizacion.

ART. 30. Las cañerías de aguas fluviales se usarán para i esclusivamente para su objeto. Si están colocadas en el interior de la casa deben hacerse con cañerías del mismo material prescrito para desagües. Cuando están colocados al esterior de la casa i hechos de tubos confeccionados con planchas de zinc i conectados con la red de desagüe, tendrán un sifón en su base.

ART. 31. Ningun escape de vapor se unirá a la canalizacion.

ART. 32. Toda casa deberá tener un *water closets*. Si en la calle en que se encuentre ubicada no existe alcantarillado, se permitirá tener un pozo con este fin.

ART. 33. Dicho pozo será hecho con albañilería de ladrillos asentada en

Digitized by Google

cemento i construido a prueba de agua. Será de una capacidad de 80' cúbicos a lo ménos, i distará 2' cuando ménos de las murallas colindantes mas próximas. Será tambien de fácil acceso para la limpieza.

Art. 34. Todos los desagües de una casa pueden ir a este pozo cuando no haya alcantarillado en la calle próxima.

Art. 35. Todo patio o pozo de luz debe estar dotado de una trampa o sifón destinado a la admision de las aguas de lluvia en la red de desagües.

Art. 36. Todo el material usado en la instalacion de desagües debe ser de buena calidad i libre de defectos. El trabajo será ejecutado de una manera práctica i esmerada.

Art. 37. Toda cañería de fierro fundido debe ser de espesor uniforme, libre de defectos i del peso siguiente, término medio:

De 2″ de diámetro	5½	litros por pié lineal
» 3″ » »	9½	» » » »
» 4″ » »	13	» » » »
» 5″ » »	17	» » » »
» 6″ » »	20	» » » »

Art. 38. Las uniones de las cañerías de fierro deben practicarse con plomo bien calafateado; no se usará ni pintura, ni macilla. Las soldaduras «a la mano» serán obligatorias en la union de cañerías de plomo.

Toda union de cañería de plomo con cañería de fierro debe hacerse por medio de un manguito de bronce de ⅛ de grueso.

Art. 39. Toda la instalacion de cañería de agua potable debe protejerse contra la helada.

Art. 40. En todo *water closet* de fierro o de loza que tenga la rama de salida de su sifón sobre el nivel del piso, se unirá ésta con la cañería de desagüe por medio de un corto tubo de bronce, cuando dicha rama de salida sea de plomo.

IV

Ordenanza de Plomería de New-Haven de 12 de Julio de 1891

Artículo primero. La Direccion Sanitaria concederá permisos para el ejercicio de la profesion de plomero.

Art. 2.° Ninguna persona podrá ocuparse en instalaciones de plomería, si no ha obtenido el permiso necesario, i si no ha hecho rejistrar su nombre i su domicilio en la Direccion Sanitaria.

Art. 3.° Toda construccion destinada a ser habitada, estará provista de 1 W. C. para cada 15 personas. Este W. C. será convenientemente colocado i alimentado por el agua constantemente por medio de un depósito especial consagrado a este uso.

Digitized by Google

Siempre se conectará dicho W. C. a la canalizacion jeneral del inmueble.

ART. 4.° Cuando el W. C. está a 4 mts., máximum, de la bajante, su sifon se garantizará contra el desifonaje por un tubo especial de ventilacion de 2′ de diámetro a lo menos.

ART. 5.° Cada W. C. estará provisto de un tubo de ventilacion especial de cobre, fierro galvanizado o fundido. El diámetro será de 2′ a lo ménos, para un solo W. C. i de 3′ para cuatro W. C.; para un número mayor, el diámetro lo fijará la Direccion Sanitaria. Este tubo desembocará en un conducto especial o en las chimeneas de las cocinas. En uno i otro caso deberá desembocar en la bajante jeneral mas arriba que el mas alto artefacto.

ART. 6.° Cuando sea necesario colocar una cañería bajo el nivel del suelo, los tubos serán de los llamados pesados. Lo mismo se colocarán en cañerías que atraviesan muros, o quedan ubicados a menos de 3 mts. de los muros de fundacion.... Todos los tubos de fundicion serán sanos, exentos de defectos, i de espesor uniforme; su peso no deberá ser inferior a los indicados mas abajo, i antes de colocarlos se enlucirán interior i esteriormente de *coaltar* o de otra materia equivalente.

Los pesos aproximados serán:

Diámetro	Tubo ordinario	Tubo pesado
2′	12 libras por 3′	18 libras por 3′
3′	15 » » »	31 » » »
4′	22 » » »	42 » » »
5′	26 » » »	56 » » »
5′	33 » » »	65 » » »

ART. 7.° Las bajantes i cañerías matrices i ramales, serán de fundicion en el interior de la casa, i de un diámetro de 4′ a lo ménos. Estos conductos tendrán una pendiente hacia la alcantarilla pública. Las bajantes se prolongarán sin disminucion de diámetro hasta terminar a 2′ sobre el techo. Los cambios de direccion se harán por curvas i los ramales por vées.

ART. 8.° Cuando la cañería matriz tenga sifon al pié, tendrá una entrada de aire a lo ménos de 4′ de diámetro que se conectará a la rama de aguas arriba de dicho sifon. Esta entrada será puesta en comunicacion con la atmósfera por medio de una toma, cuya ubicacion fijará la Direccion Sanitaria de tal suerte que no contamine las tomas de aire de los caloríferos.

....

ART. 10. Las bajantes de aguas pluviales no deberán jamás servir de tubos de evacuacion, a menos de estar convenientemente sifonados.

....

ART. 14. Todo artefacto sanitario debe tener su sifon. Estos se protejerán contra el sifonaje por tubos especiales de un diámetro no inferior al tubo de descarga.

....

ART. 16. No se cubrirán las canalizaciones sin el exámen previo de un

Digitized by Google

inspector de la Direccion Sanitaria, a quien avisará el plomero el momento preciso para dicho exámen. En ningun caso los tubos podrán ser absolutamente inaccesibles.

Art. 17. Ninguna descarga de vapor podrá introducirse a la alcantarilla domiciliaria.

Art. 18. Un interceptor de grasa se colocará bajo los lava-platos, en los hoteles, restaurants, etc.

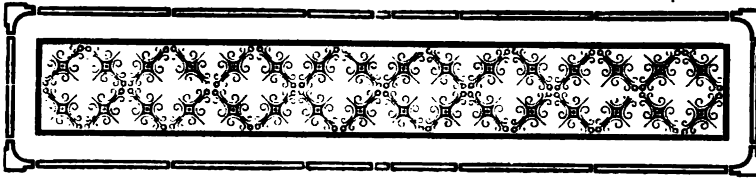
Art. 19. La instalacion se ensayará por el plomero ante el inspector por medio de la presion hidráulica, asegurándose en seguida todos los puntos defectuosos.

Art. 21. Las autorizaciones conferidas por la presente Ordenanza, pueden ser revocadas por la Direccion.

Art. 22. Cada autorizacion dará lugar al pago de un dollar.



Digitized by Google



INGLATERRA

I

Reglamento modelo del Local Governement Board, de 1877

(ARTÍCULOS REFERENTES AL SANEAMIENTO)

....

....

ART. 62. El colector de aguas usadas será de greda vidriada o de otra materia análoga; tendrá el diámetro necesario i si sirve al mismo tiempo para los W. C. no será menor de 4"; descansará sobre un lecho de concreto; tendrá inclinacion suficiente, i cerrarán sus junturas herméticamente. No pasará bajo la casa, a no ser que cualquiera otra ubicacion sea impracticable. Si tal fuere preciso se le revestirá de una capa de mezcla de 6" de grueso a lo ménos.

Ademas de los tubos de greda vidriada podrán emplearse tubos de asperón, de cemento i de hierro fundido, siempre que sean unidos con plomo.

ART. 63. El colector de la casa, antes de su union con la alcantarilla deberá tener una buena válvula o sifón.

Se prohibe ventilar las alcantarillas públicas por los tubos de desagüe o de caida (bajantes) de las casas.

La canalizacion domiciliaria tendrá una toma de aire especial, que conviene se conecte a aquella por medio de una cámara de inspeccion o rejistro.

ART. 64. Ni horizontal ni verticalmente, deberán encontrarse dos tubos en ángulo recto, sino en ángulo agudo.

ART. 65. Cada colector se ventilará con sus dos estremos: por uno lo

Digitized by Google

estará merced a la toma de aire de la cámara (art. 63). por el otro lado se obtendrá prolongándolo verticalmente hasta 3 metros por lo ménos.

ART. 66. Los tubos de bajada de los W. C. tendrán 4' de decímetro, se colocarán en la pared esterior de la casa, i se prolongarán hasta sobrepasar el techo. Se evitará en ellos los codos i curvas.

Cada W. C. tendrá su sifón.

Las cañerías de descarga de aguas domésticas, de baños, lavatorios, vertederos de rebalse etc., irán a desembocar a un *Gully* al aire libre.

ART. 67. Todo W. C. se instalará en una pieza con ventana destinada a la ventilacion.

ART. 68. Todo W. C. tendrá un depósito especial de agua para su lavado.

La cubeta del W. C. será de material impermeable.

II

Reglamento Modelo del Local Government Board para la aplicacion de la Lei de Salud Pública de 1875, redactado con el dictamen de la Real Sociedad de Arquitectos Británicos i aprobado por la lei de 1884.

DESAGÜES DE LAS CONSTRUCCIONES

60. Todo propietario que construya un edificio de nueva planta sobre un solar cuyas humedades exijan estas precauciones, hará que el subsuelo del mismo se desagüe perfectamente por medio de caños de barro cocido i vidriado convenientemente colocados i con la pendiente necesaria.

No podrán disponerse los caños de modo que comuniquen directamente con la atarjea o pozo negro ni con tubería alguna que sirva para otras conducciones de aguas sucias, sino que se proveerán de un sifón, colocando un tubo ventilador en el punto mas próximo posible a aquel de la cañería establecida.

61. Todo propietario que construya un edificio de nueva planta hará que el sótano o piso mas bajo quede a un nivel superior al de la atarjea o alcantarilla donde desagüen las tuberías del mismo edificio; éstas acometerán precisamente a las primeras en un punte colocado sobre su diámetro horizontal.

62. Todo propietario que construya un edificio de nueva planta empleará para los desagües tubos de grés esmaltados i construidos sólidamente, a escepcion del caso previsto en el número 60.

Todos estos tubos de desagües habrán de tener diámetros adecuados a su empleo, i si es el de conducir aguas sucias no podrán ser menores de 4 pulgadas; irán ademas recibidos con una cama de hormigon hidráulico, con la pendiente necesaria i con las juntas o enchufes impermeables.

Queda terminantemente prohibido el paso de las tuberías de desagüe

Digitized by Google

por debajo de las construcciones, esceptuando los casos en que esto sea de absoluta necesidad. Entónces el punto mas alto de la tubería quedará enterrado por lo ménos en una altura equivalente a su diámetro, a contar desde el nivel del solado.

Tambien es indispensable que la canalizacion se disponga en línea recta, sin codos de ningun jenero, i que esté revestida por completo de una capa de hormigon de seis pulgadas.

Se emplearán medios adecuados de ventilacion en los dos estremos de la canalizacion referida, uno a la entrada i otro a la salida de la construccion.

Todos los acometimientos, de cualquier clase que sean, que se hagan a dicha tubería irán provistos de su sifón correspondiente.

63. Todo el que construya de nueva planta hará que se coloquen sifones en el pozo absorbedero del patio o de los patios i en las tuberías de desagüe, atarjeas, etc. Estos sifones se situarán en los puntos mas alejados de la construccion que sea posible i lo mas próximos a aquellos otros en que dichas tuberías o atarjeas viertan a la alcantarilla.

64. Queda prohibido el uso de codos, tes, injertos, etc., en ángulo recto; se harán todos los obtusos que sea posible en la direccion de la corriente de las aguas.

65. Todo propietario que construya de nueva planta estará obligado, con el fin de asegurar una buena i eficaz ventilacion de la canalizacion de aguas, a adoptar las siguientes precauciones:

I. Habrá de dejar por lo ménos dos aberturas al aire libre en las tuberías, empleando cualquiera de los dos sistemas que se describen a continuacion, segun las circunstancias especiales de cada caso.

a) Una de las aberturas referidas estará al nivel del suelo o cerca de él; comunicará con la atarjea o desagüe por medio de un conducto o cámara aisladora i se situará tan cerca como sea posible del sifón que ha de llevar segun ordenanza, i del lado del mismo que esté mas próximo a la casa. La segunda abertura se dispondrá en el punto mas alejado que sea posible del primero referido i se adaptará en ella un tubo vertical de tal altura que impida que cualquier escape de aire viciado pueda penetrar en las construcciones inmediatas. Esta altura nunca podrá ser menor de diez piés.

b). En el caso de que esta solucion sea impracticable, se sustituirá por la siguiente: la primera abertura se hará tan cerca como sea posible del sifón que incomunica la alcantarilla jeneral con la principal de la construccion, i de ella se elevará un tubo de toda la altura del edificio (tubo que nunca tendrá ménos de diez pies), i que estará colocado del lado más próximo al mismo. La segunda abertura se dispondrá tan lejos como sea posible de la primera i se hará que esté al nivel del terreno que la circunde i que comunique con las cañerías de desagüe por medio de otra tubería convenientemente colocada.

II. Todas las aberturas o huecos practicados segun indican los párrafos anteriores irán provistos de una rejilla a propósito para impedir obstrucciones interiores o desperfectos en la canalizacion por la introduccion de cuerpos estraños. Esta rejilla o cubierta se construirá i recibirá de modo que

Digitized by Google

deje libre el paso del aire por un número suficiente de mallas o agujeros, cuyas aéreas reunidas den una suma igual a la superficie de la seccion de la tubería.

III. Todo tubo o cañon que se emplee en cualquiera de los sistemas de ventilacion ya descritos, tendrá una área en seccion igual, por lo ménos. a la de la tubería de donde arranque, i nunca podrá tener un diámetro menor de cuatro pulgadas.

IV. Solo en casos escepcionales podrá permitirse que estas tuberías de ventilacion formen ángulos o curvaturas, pues en todos los demas habrán de disponerse siempre en linea recta.

V. Se permitirá la sustitucion de uno de los tubos ventiladores referidos por el de bajada de un retrete o de varios siempre que la colocacion, área de la seccion, altura i construccion de dicha bajada, reuna todos los requisitos antes enumerados para los tubos de ventilacion de las canalizaciones.

Siempre que se construya un retrete de modo que no tenga comunicacion alguna con el interior de la casa, i donde la distancia entre dicho retrete i el sifón que con arreglo a ordenanza a de disponerse antes de la acometida de la bajada a la atarjea o tubería de desagüe tenga menos de diez pies o mas de diez pies i ménos de treinta, se observarán las siguientes prescripciones:

a). Donde la expresada distancia no pase de diez pies, no se exijirá la aplicacion de los preceptos de esta ordenanza.

b). Donde la distancia pase de diez pies, pero no sea mayor de treinta, se establecerá una sola de las aberturas referidas, colocando un tubo de ventilacion en un punto de la bajada del retrete tan distante del sifón reglamentario como sea posible, completamente vertical, i de tal modo i con tal altura, que el aire viciado que salga del mismo no pueda penetrar en las construcciones inmediatas. La altura de dicho tubo nunca podrá ser menor de diez pies ni el área de su seccion mas pequeña que la bajada a que acometa, i en ningun caso menor que la correspondiente a un tubo de cuatro pulgadas de diámetro. En cuanto a la otra abertura que requiere esta ordenanza, cerca o al nivel de la superficie del terreno en otros casos, puede dispensarse en éste.

66. Todo propietario que construya un edificio de nueva planta, dispondrá la atarjea o tubería de aguas sucias de modo que no pueda hacerse en ellas otro acometimiento que el de las bajadas de los retretes. Todas éstas tendrán por lo ménos cuatro pulgadas de diámetro interior, se fijarán al esterior de la construccion, i se prolongarán hacia la parte superior sin disminucion del diámetro i sin curvaturas o ángulos, salvo casos escepcionales, de las tuberias, para que permitan la salida al aire libre del viciado de la atarjea.

Esta bajada se dispondrá de modo que no haya sifón alguno entre ella i la atarjea, ni en otro sitio alguno de la bajada, a escepcion del que necesariamente ha de formar parte del aparato del retrete.

Las tuberías de conduccion de aguas de baños, vertederos (que no sean de materias o aguas infectas), lavabos, sobrantes de depósitos o cisternas, es decir, de aguas procedentes del uso doméstico, habrán de ir por el muro este-

Digitized by Google

rior de la casa a verter al aire libre en un canal acometido a un absorbedero con rejilla i sifón que diste de la bajada diez i ocho pulgadas por lo ménos.

Los tubos de desagüe de los vertederos hechos o adaptados para aguas inmundas tendrán que cumplir con todas las condiciones exijidas para las bajadas de los retretes.

66. *a)*. Todo propietario que construya de nueva planta hará una atarjea o conduccion de aguas sucias cubiertas i aisladas para uso de el edificio, que acometerá a cualquier alcantarilla municipal, siempre que no diste mas de cien pies de la fachada de la casa, o en en defecto, a un pozo negro construído segun las ordenanzas particulares de la poblacion.

Tambien hará la conduccion o atarjea de aguas sobrantes no infectas de la casa i la acometerá á la alcantarilla dispuesta por el municipio para ese servicio, siempre que no se halle a mayor distancia de cien pies de la casa, o a cualquier otro lugar de desagüe a que pueda legalmente acometer el suyo. No se exijirá la construccion de atarjeas o canalizaciones de aguas sucias para las casas que solo produzcan aguas sobrantes que no sean infectas.

67. Todo propietario que construya un retrete le colocará de modo que una de laa paredes, por lo ménos, de la habitacion destinada al mismo dé al esterior.

68. Todo el que construya un retrete en un edificio, esté o no situado dentro del mismo, hará en una de sus paredes un hueco cuyas dimensiones o luces no serán menores de dos pies por uno, abierto directamente al aire libre. Estará obligado, ademas a procurar una ventilacion constante i eficaz, ya sea construyendo una chimenea ventiladora de ladrillo en el muro esterior, ya disponiendo una tubería para la salida del aire viciado, o ya empleando cualquier otro medio adecuado al efecto.

69. Todo propietario que construya uno o varios retretes en un edificio está obligado a suministrar el agua necesaria para los depósitos de descaga correspondientes, por medio de tuberías completamente independientes de las que sirvan para los demas usos domésticos de la casa. El depósito de descarga será completamente idependiente de las que sirvan para los demas usos domésticos de la casa. El depósito de descarga será tambien independiente para cada retrete, i de una capacidad adecuada a la del aparato.

Este estará constituido por una taza o receptáculo de material no absorbente o completamente impermeable, de tal forma i capacidad i construido de tal modo que reciba i contenga una cantidad suficiente de agua que arrastre las materias depositadas por el empuje lateral i directo de las descargas.

No se fijará ni adaptará al aparato del retrete ningun sifón de los llamados de *D*.

69. *A. a)*. Todo propietario que construya un vertero de aguas infectas en un edificio lo hará de modo que solo comunique con el esterior.

b). Este vertedero irá provisto de una artesa, barreño o receptáculo hecho de material impermeable, de modo que reciba i contenga una cantidad suficiente de agua para arrastrar todas las materias á medida que se depositen,

Digitized by Google

lavando completamente las paredes de la taza i cualquier concavidad que tuviese.

c). Construirá i fijará debajo de aquel receptículo el correspondiente sifón.

d). Será provisto de un depósito de descarga de agua hecho de grés esmaltado u otro material impermeable, de superficie lisa, con una capacidad que no podrá ser menor de 3 galones i construido de modo que, una vez lleno, desagüe todo su contenido automáticamente, a fin de que la limpieza sea completa, arrastrando tanto del receptáculo como del sifón, todas las materias sólidas que se hayan depositado en ellos.

e). El vertedero estará construido de manera que reciba, ademas de las aguas infectas las otras aguas sucias de las casas i las procedentes de las cubiertas de la construccion o de cualquier otra aneja al patio en que está construido el vertedero, siempre que las circunstancias del caso así lo permitan.

f). El propietario podrá hacer construir en un edificio dos vertederos inmediatos servidos por un solo depósito de agua; pero en tal caso la capacidad de dicho depósito no bajará de 5 galones.

III

Lei de Salud Pública *(Public Health Act.)* de 1891

ARTÍCULOS REFERENTES AL SANEAMIENTO

ART. 1.° Es deber de toda autoridad sanitaria hacer periódicamente inspecciones en su distrito, para reconocer si existen causas de insalubridad i hacerlas desaparecer por medio de la aplicacion de la presente lei.

....

....

ART. 10. La autoridad sanitaria tiene derecho de penetrar periódicamente en toda casa particular:

a) A fin de buscar la existencia de un caso de insalubridad comprendido en la lei, a toda hora del dia; i si él se atribuye al ejercicio de alguna industria a una hora cualquiera en que ésta se ejercite.

b) I cuando la causa de insalubridad haya sido reconocida, en tanto que no haya desaparecido i los trabajos ordenados no hayan sido efectuados.

....

....

ART. 37. 1.° Queda prohibido construir o reconstruir una casa sin......... uno o varios water closets............. provistos de alimentacion de agua conveniente......... i de un sifon apropiado.

2.° Toda contravencion a estas prescripciones dará lugar a una multa que no excederá de £ 20.

3.° Si una casa no tiene water closets, la autoridad sanitaria invitará al propietario u ocupante a instalar uno, en un plazo razonable..... trascurrido el cual pagará una multa que no excederá de £ 5, que se aumentará en

Digitized by Google

40 *chillings* por cada dia de retardo; o si ella lo preferie, la autoridad sanitaria, en lugar de proceder así, podrá penetrar en la casa, ejecucar los trabajos necesarios i cobrar el costo.

....

....

ART. 39. 1.° El Consejo local reglamentará los water closets, etc., etc.

2.° Toda autoridad puede reglamentar la alimentacion de agua de los water closets.

....

....

ART. 41. En los casos siguientes:

1.° Contravencion a los reglamentos;

2.° Construcciones o reparaciones sin autorizacion;

3.° Suspension del servicio de agua potable;

4.° Destruccion de un sifon o tubo, sin autorizacion i que pueda crear una casa de insalubridad.

La persona culpable pagará una multa de £ 10, i si despues de catorce dias, a contar desde la advertencia de la autoridad sanitaria, o de haber espirado el plazo acordado, los trabajos prescritos no se han ejecutado, se podrá aplicar una multa de 20 *chillings* a lo mas, por dia.........

VI

Reglamento

Del Consejo Departamental de Lóndres sobre los escusados de agua i tierra, abrómicos, pozos i depósitos de ceniza i guano de los edificios, de acuerdo con la sec. 39 I Pubblic Health. Act. 1891

de 28 de Junio de 1893

ART 1.° Cualquier persona que instale un escusado comun que haya de desaguar a una alcantarilla pública, o un escusado de arena *(hearth-closet)*, los ubicará de manera tal, que, si tiene un desagüe a una alcantarilla, uno de los costados de la pieza en que se instale, por lo ménos, dará a una calle, patio, jardin o espacio abierto, de 100 piés cuadrados *minimum*, medidos horizontalmente i a un nivel superior al escusado.

No se ubicará éste mui cerca de piezas habitadas o usadas para la manufactura, preparacion o almacenaje de los alimentos, o como factoría o fábrica.

Los escusados de arena no se ubicarán sino en piezas que tengan su entrada al aire libre.

Si alguna de las paredes diere a alguno de los departamentos enumerados anteriormente, se le hará de ladrillo o de material análogo.

Los escusados ubicados en piezas con su entrada al aire libre, se hará el

Digitized by Google

piso de material impermeable con desnivel de ½" por pié hácia dicha entrada.

Las puertas i visagras serán apropiadas.

Estas reglas no se aplicarán a escusados instalados bajo el nivel del suelo i con entrada directa por un espacio abierto, bien ventilado, i que mida, a lo ménos, 40 piés cuadrados con 5 de ancho *minimum*, i que no estén cubiertos sino por una reja.

ART. 2.° En todo caso se proveerá al local de una ventana cuya área sea de 2 piés cuadrados, a lo ménos, i que pueda dar entrada al aire esterior.

ART. 3.° Todo water closets tendrá un estanque con la capacidad necesaria para su limpia i arrastre de las materias. Este no tendrá coneccion directa con depósitos destinados al agua de bebida, ni con ningun otro servicio o artefacto.

Se permitirá el lavado de vaios water closets u orinales por un solo estanque de dimensiones adecuadas.

El tubo que una el estanque con la cuveta del water closets no tendrá un diámetro menor de 1¼".

ART. 4.° Las cuvetas de los excusados serán de material impermeable i su forma satisfará la condicion de no retener las materias.

Bajo la cuveta habrá un sifon capaz de retener constantemente su carga de agua. Este no será *D-trap* ni otro similar.

En la rama alta de dicho sifon i del lado de la cañería de descarga se le dotará de una cañería de ventilacion de 0" de diámetro, a lo ménos, que abrirá al aire libre.

ART. 5.° Cuando se agregare a un escusado ya instalado cualquier nuevo accesorio o aparato, habrá de sujetarse en un todo a este Reglamento.

ART. 6.° Todo aquel que instale un escusado de arena lo dotará de un depósito capaz de contener este elemento en cantidad suficiente, i de algun dispositivo capaz de introducirlo en él con facilidad.

Se instalarán estos escusados de tal manera que en ningun tiempo puedan introducirse en ellos aguas lluvias u otros desagües.

ART. 7.° El que instale un escusado de arena proveerá que el receptáculo movible no tenga mas de 2' cúbicos, i que esté colocado bajo el asiento de manera tal que evite que los desperdicios caigan fuera del receptáculo. Este permitirá de manera fácil la aplicacion de la arena, i la estraccion del contenido.

ART 8.° Los escusados denominados *abrómicos* (tinas portátiles) se instalarán a lo ménos a 20' de los hoteles, edificios públicos, o privados destinados a la industria.

ART. 9.° Los abrómicos se instalarán a 100' a lo ménos de todo pozo, vertiente o fuente de captacion de agua de bebida.

ART. 10. Los abrómicos tendrán fácil acceso para los efectos de su limpia o descarga, debiendo ser posible retirarlos sin tener que pasar por habitaciones o departamentos destinados a fábricas o manufacturas.

ART. 11. Las piezas en que se instalen abrómicos tendrán una abertura para la ventilacion lo mas alta posible, i comunicada al aire esterior. El

Digitized by Google

piso de ellas será de material impermeable; estará 6" mas alto que el resto del suelo; i tendrá una pendiente de ½" por pié hácia la puerta de entrada.

ART. 12. Los abrómicos se instalarán en una tarima de asfalto, cemento u otro material análogo, de un espesor de 3" pulgadas de alto, sobre el piso de la pieza que será de valdosas, pizarra o ladrillos de 9" de alto asentado en buen cemento o asfalto.

ART. 13. Los desagües del edificio no tendrán acceso a los abrómicos.

ART. 14. Toda persona que desee instalar un W. C., un escusado de arena, o un abrómico, o desee agregar algun aparato a estos escusados, deberá de antemano dar aviso por escrito a la autoridad sanitaria.

ART. 15. Este reglamento tiene efecto retroactivo. Dentro del plazo de 6 meses los escusados ya instalados deberán ajustarse a él.

ART. 16. Los depósitos para ceniza, destinados a este i otros desperdicios, serán de capacidad suficiente para contener los de toda una semana. Dichos depósitos tendrán manillas i tapas que faciliten su trasporte; i su capacidad no excederá de 2' cúbicos. Este volúmen podrá variar en casos de necesidad. Pero siempre será a lo sumo el necesario para los desperdicios de una semana.

ART. 17. El ocupante de un edificio hará que estos depósitos sean fijos o movibles, estén en un sitio cubierto, no espuesto a las lluvias i bien cerrados.

ART. 18. En donde la autoridad sanitaria haya organizado servicio para retirar los desperdicios sólidos de las casas, los propietarios se proveerán de los depósitos movibles capaces de retener los desperdicios de tres dias o de los que acuerde dicha autoridad i avise en su distrito. Los depósitos serán metálicos, con manillas, i bien cerrados.

Este reglamento entrará en vijencia, para este efecto, tres meses despues que la autoridad sanitaria dé el aviso de haber adoptado algun sistema para el retiro de dichos desperdicios.

ART. 19. En los depósitos para cenizas no podrán depositarse los desperdicios de la casa, si no cumplen con lo dispuesto en este reglamento.

ART. 20. Los pozos destinados a resíduos se construirán a 100' a lo ménos de la casa habitacion, edificios públicos, industriales o de cualquier clase.

ART, 21. Distarán igualmente 100' de cualquier vertiente o corriente de agua.

ART. 22. Los pozos serán susceptibles de poderse limpiar i vaciar, i su ubicacion ha de responder a que su contenido al vaciarlos no haya de pasar por habitaciones o edificios industriales.

No tendrán comunicacion de ningun jénero con alcantarillas, ni tubos de evacuacion ni de revalse.

ART. 23. Los pozos serán de ladrillos con cemento, enlucidos interiormente con este material; con una capa de greda al rededor i fondo de los ladrillos de 9" de espesor; i concluido a prueba de agua. Serán ademas abovedados o bien tapados i provistos de ventilacion.

ART. 24. Los receptáculos de guano no se construirán en recintos que

Digitized by Google

una de sus paredes den a piezas habitadas, o bajo casas, fábricas o talleres; i no se usará ningun receptáculo que sea perjudicial a la salud.

Art. 25. Los nuevos receptáculos para guano que se construyan no tendrán mas de 2 yardas cúbicas i su fondo no será inferior al nivel del terreno. Dentro del plazo de seis meses, los actuales receptáculos se ajustarán a lo que queda dicho.

Uno de los lados ha de ser de fácil apertura para los efectos de las limpias.

El material será impermeable a escapes del contenido o filtraciones.

Las aguas de lluvias no tendrán acceso a los receptáculos; i se proveerá su ventilacion.

Si sólo han de recibir guano de caballos, asnos o mulas, i éste ha de ser removido cada 48 horas, podrá construirse sólo una jaula metálica colocada sobre un empedrado o adoquinado de nivel no inferior al del terreno. Si se colocare ésta cerca de alguna pared de edificio, habrá de revestirse ésta con enlucido de cemento.

Art. 26. Los ocupantes de los edificios cuidarán que los w. c. se limpien por el agua cada vez que se usen. I los escusados de arena o receptáculos de guano a lo ménos una vez por semana. Los pozos se vaciarán i limpiarán por lo ménos una vez cada tres meses.

En el caso que varios arrendatarios hagan uso de un mismo w. c., escusado de arena, abrómico, pozo o depósito de guano, el dueño del edificio será responsable de la limpia de dichos artefactos.

El propietario de una casa de vecindad proveerá un escusado por cada 12 personas.

Se entenderá «por casa de vecindad» la arrendada por secciones o habitada por personas que pertenezcan a mas de una familia. Por «propietario» se entenderá la persona que da en arriendo una casa o parte de ella o que sub-arrienda a otros dentro del mismo edificio i que percibe su valor. Por «alojado» se entenderá la persona que arrienda de otra una pieza o varias para alojarse o usarla en cualquier cosa.

Art. 27. Al dueño de una casa corresponde mantener en buen estado los w. c., escusados de arena, abrómicos, pozos i receptáculos de guano, como tambien los accesorios conectados a ellos.

Penalidades

Art. 28. Todo aquel que violare este reglamento será penado con £ 5 por cada infraccion, i las reincidencias con 40 chelines diarios a contar desde el dia de la notificacion de la autoridad sanitaria. La Corte podrá disminuir estas penas si lo estima conveniente.

El sello del Consejo Departamental fué estampado el 22 de Junio de 1893.

H. de la Rookc.

Autorizado por el «*Local Governement Board*», el 28 de Junio de 1893.

Digitized by Google

V

Reglamento

Del Consejo Departamental de Lóndres obligando a presentar planos de construccion, reconstruccion o alteracion de desagües etc., en conformidad con section 20 of the Metropolis Management Act. 1855, and Metropolis Management Act. 1899

de 29 de Agosto de 1903

ART. 1.°—1 Toda persona que coloque un sistema de desagües, que esté por instalar sus desagües u otros medios de comunicacion con el alcantarillado; o las trampas (sifones) i artefactos en coneccion con ellos, depositará en la oficina de la Autoridad Sanitaria un plano por duplicado, con las secciones y especificaciones de lo que desee construir, o reformar, afin que dicha autoridad se imponga i examine de si lo que se proyecta está de acuerdo con los reglamentos dictados en virtud de la section 202 of the Metropolis Management Act 1855.

2. Los planos duplicados i especificaciones serán intelijibles e indelebles, confeccionados en un material durable i adecuado, i hechos a escala. Se designará en ellos la planta de cada piso del edificio en que existan los desagües i las cañerías que se usarán; la posicion, forma i niveles de las diferentes secciones o cortes, incluyendo hasta el techo; el tamaño i posicion de cada desagüe, cámara de inspeccion, sifones, ventilaciones, descargas de aguas lluvias i de cualesquier desagüe que pase bajo el edificio; i la ubicacion de cada baño, W. C., orinal, bota-aguas, lavatorio etc., i sus trampas o sifones.

3. Se indicará en los planos la posicion de las ventanas u otras aberturas en el edificio; i la altura i ubicacion de las chimeneas pertenecientes al mismo, siempre que estén a ménos de 20' del estremo superior de una cañería de ventilacion.

4. Se depositará por duplicado en la oficina de la Autoridad Sanitaria una descripcion por escrito i bien detallada de la forma en que se efectuará la construccion i la instalacion de los aparatos i su union con las cañerías de desagüe, cámaras de inspeccion, baños, W. C., lavaplatos, bota-aguas, orinales, lavatorios u otros artefactos conectados a éstos.

5. Se depositará igualmente en la oficina de la Autoridad Sanitaria un plano del terreno en que está el edificio al cual se refieren las especificaciones. El plano será a una escala no menor de 1" por 22'. En el plano se anotará:

a) La planta del edificio.

b) La ubicacion de todo lo edificado i la parte de otros edificios a que afecte el trabajo que se proyecta.

c) Los nombres de las calles inmediatas i de los edificios vecinos.

d) El desnivel entre el punto mas bajo del suelo del edificio i la calle.

Digitized by Google

e) El nivel de los patios, terrenos o espacios abiertos.

f) El trazado, diámetro, profundidad i pendiente de las cañerías de desagüe tan cerca como se pueda sin abrir el suelo; los mismos datos respecto a desagües existentes; si dichos desagües existentes o proyectados están en coneccion con un edificio i los medios de ventilacion que tengan. Unos i otros desagües se indicarán por líneas de distintos colores.

g) La posicion de cada cámara de rejistro u otros medios de acceso, uniones, curvas, trampas interceptoras, (sifones de pié) u otros medios de comunicacion con una cloaca.

h) La orientacion.

6. Los planos, cortes i especificaciones ya mencionados se depositarán en la oficina respectiva 15 dias ántes, a lo ménos, de la fecha en que sea obligatorio iniciar los trabajos; i, en caso de tratarse de un edificio en construccion, ántes de comenzar ésta.

ART. 2.° Cualquier persona que proyecte una ampliacion, reconstruccion parcial o total, o alteracion en su servicio de desagües, sifones, artefactos sanitarios, etc. comunicados al alcantarillado deberá satisfacer lo espresado en el artículo 1.° Pero, si hubiere depositado ya en otra época los planos i especificaciones enumerados en él, bastará que sólo lo esprese por escrito a fin que la Autoridad Sanitaria pueda orientarse del trabajo que se proyecta i del ya ejecutado.

No se necesitará depositar planos cuando sólo se trate de composturas en los servicios de desagües, que no tengan el carácter de alteracion i reconstruccion.

ART. 3.°—1. En caso de urjencia podrán efectuarse trabajos de alteracion o reconstruccion sin el trámite de presentacion de planos, debiéndose dar aviso por escrito a la Autoridad Sanitaria del distrito.

2. Dentro del plazo de dos semanas de empezada la alteracion o reconstruccion deberá depositarse el plano reglamentario.

ART. 4.° Cada infraccion a este reglamento será penada con 2 £; i en caso de reincidencia se penará al infractor con dos chelines diarios a contar desde la fecha en que fué notificado por escrito. Esto por section 202, of the Metropolis Management Act. 1855.

ART. 5.° En este reglamento la palabra «persona» significa personas individuales o colectivas.

ART. 6.° Las prescripciones anteriores no comprende a la *City*.

El presente reglamento fué confeccionado por el Consejo Departamental de Londres en 21 de Julio de 1903 i aprobado por dicho Consejo en 28 de Julio de 1903.

G. L. GOMME,
Oficial del Consejo.

Aprobado por el *Local Government Board*, el 29 de Agosto de 1903.

S. B. PROVIS,
sec.

Digitized by Google

VI

Reglamento

De Desagües del Consejo Departamental de Lóndres, de 6 de Noviembre de 1901

REGLAMENTO CONFECCIONADO POR EL CONSEJO RESPECTO A LAS DIMENSIONES, FORMAS, MODO DE CONSTRUIR I MANTENER, LIMPIAR I REPARAR LAS CAÑERÍAS I OTROS MEDIOS DE COMUNICACIONES CON ALCANTARILLAS, TRAMPAS I OTROS APARATOS EN CONECCION CON ESTOS.

ARTÍCULO PRIMERO. La persona que construya un edificio nuevo i desagüe el subsuelo del sitio por medio de un drenaje comunicado con una cloaca, no comunicará dicho drenaje directamente con la cloaca sin proveer un sifon o una trampa interceptora, bien adaptada entre la cloaca i el drenaje. Proveerá esta trampa de un ventilador de su corona, lo mas cerca prácticamente a la trampa i comunicado con el aire libre.

La boca del ventilador será provista de una rejilla para evitar obstrucciones o deterioros en los tubos, por la introduccion de otras sustancias por dicha abertura.

La rejilla será construida i colocada de manera que asegure una pasada libre al aire por sus aberturas, no siendo en ningun caso su área menor que el tubo que debe ventilar.

Se hará dicho desagüe de subsuelo, de acuerdo con las prescripciones dadas en el artículo que trata de los desagües.

Los drenajes serán construidos de material adecuado i con la suficiente caída o desnivel para que descarguen en la trampa.

ART. 2.° La persona que construya un nuevo edificio i deba evacuar al alcantarillado las aguas que caen a cualquiera superficie, baldosada o nó, por la red domiciliaria, introducirá en ésta dichas aguas por medio de trampas de patio.

ART. 3.° Toda persona que construya un edificio nuevo i coloque un canal o cañería con el objeto de conducir aguas de lluvias a alguna cloaca hará que dicha cañería o canal descarguen en una boca de desagüe o pileta con su respectiva trampa i por encima del cierro de agua de ésta.

Cualesquiera cañería construida, no recibirá materias sólidas ni líquidas que vengan de inodoros, urinales, bota-aguas o lavatorios.

ART. 4.° Toda persona que construya un edificio nuevo, deberá usar (salvo en caso de construirse una cloaca especial) tubos de loza o greda vi-

Digitized by Google

driada de primera calidad, fierro fundido o cualesquier otro material que tenga las mismas condiciones.

No se construirá los desagües debajo del edificio, sino en los casos que sea indispensable i que no se puedan construir de otra manera.

Cada cañería será de un tamaño adecuado i en ningun caso será de diámetro menor de cuatro pulgadas interiores.

Los tubos ya sean construidos o adaptados para arrastrar desperdicios, serán montados sobre una base de concreto que no baje de seis pulgadas de espesor i cubriendo por lo ménos la mitad del cañon. Serán tambien colocados con la caída o desnivel necesario.

Si se construye el desagüe de tubos de fierro fundido con uniones de zoquete, éstos no tendrán ménos de 2½ pulgadas de largo i rellenos con plomo fundido i calafateado; el espesor del plomo en tubos de 3" i 4" no será ménos de ¼", en tubos de 3" i 6" el espesor no será ménos de ⅜". Si las junturas son hechas con bridas serán bien apernadas, colocando entre las junturas de las bridas algun material que asegure una buena union.

Si se construye el desagüe de loza u otro material que no sea fierro, las uniones se harán con cemento o cualesquier otro material adecuado.

Se hará que todo desagüe sea construído a prueba de agua i capaz de resistir una presion que no baje de 2' de agua.

Se cubrirán los costados de las cañerías con buen concreto, desde la base precedentemente indicada, hasta la altura del diámetro horizontal, por lo ménos.

Si las cañerías se construyeran de tubos de fierro fundido, estarán sujetas a los espesores i pesos siguientes:

Diametro interior en pulgadas	Espesor mínimum	Peso por 9' (1)
3"	5/10"	110 libras
4"	3/8"	160 »
5"	3/8"	190 »
6"	3/8"	230 »

(1). Se incluye el zoquete i el cordon de la espiga. El zoquete no será menor de 3/8 de espesor.

Digitized by Google

Si se construyesen las cañerías de desagüe con tubos de greda vidriada, loza inglesa *(stonuware)* o cualquier otro material que no sea fierro fundido, el espesor de los tubos, hondura de los zoquetes i espacio anular destinado al material de union en el zoquete, serán los siguientes:

Diámetro interior	Espesor mínimo	Hondura mínima del zoquete	Espacio anular mínimo
3"	½"	1½"	5/16"
4"	⅝"	1¾"	5/16"
5"	⅝"	2"	5/16"
6"	⅝"	2"	5/16"
9"	¾"	2"	7/16"

Donde una cañería de desagüe pase bajo un edificio se hará que esta parte sea recta en toda su estension tanto como sea posible; se colocará sobre una base de concreto sólido i de primera calidad; i se cubrirá toda la superficie esterior de los tubos con una capa de concreto de 6" de grueso mínimo.

Si dicha cañería fuere de fierro fundido no será necesario cubrirla de concreto. Pero en el caso de colocársela a alguna altura del suelo, se hará descansar las uniones sobre bases solidamente construidas con fierro, piedra, ladrillo o concreto.

Se hará que estas cañerías sean perfectamente accesibles en la parte que pasan bajo el edificio.

El concreto que se use como lecho para dichas cañerías será de: uno de cemento Portland, dos de arena, i seis de piedra o cascote de ladrillo.

Las entradas o puntos iniciales de la red de desagües, o artefactos (que no estén destinadas a la ventilacion) llevarán una trampa o sifon, construido de manera tal que contenga siempre una carga de agua suficiente para impedir el paso de los gases. No se usarán las trampas conocidas con los nombres de *bell-trap*, *dip-trap D-trap.*

Toda cañería de desagüe que pase bajo una pared será protejida por medio de un arco, ya sea de fierro o piedra, el cual no descansará sobre la cañería i será construido con la solidez necesaria para que en ningun caso aquella pueda ser deteriorada.

Art. 5.° Toda persona que construya un edificio colocará en cada cañería matriz conectada a la alcantarilla pública, un sifon de pié, colocado a la

Digitized by Google

mayor distancia del edificio i lo mas cerca posible de la alcantarilla pública. Se hará escepcion a la condicion última, en los casos en que el sifon de pié, de acuerdo con este reglamento, se coloque dentro de una cámara de inspeccion adecuada, o se arbitre cualquier otro medio de acceso que permita limpiar el sifon en caso que se obstruya.

ART. 6.° La persona que construya un edificio hará que los medios de acceso a las cañerías de desagüe sean efectuados a prueba de agua, i las tapas de rejistro que se coloquen estén a prueba de aire.

ART. 7.° Cuando se construya un edificio nuevo i su red de desagües conectada a la alcantarilla pública, las cañerías de aquélla no se unirán a ángulo recto, ya sea horizontal o verticalmente. Las uniones de ramales con otras cañerías se harán a ángulos oblicuos, siempre en la direccion de las corrientes del agua en uno i otro, i lo mas cerca posible al diámetro horizontal.

ART. 8.° En todo edificio nuevo, al establecerse la red de desagües se proveerá su eficaz ventilacion, por alguno de los métodos siguientes:

I. Se proveerá dicha red de dos aberturas sin trampas o sifones, por lo ménos. Estas aberturas se sujetarán a las prescripciones que a continuacion se espresan, segun las circunstancias, para asegurar su ventilacion segura i efectiva.

A) Una boca de admision de aire se colocará cerca de la superficie del suelo, i se comunicará a la cañería matriz domiciliaria por una corta cañería. Dicha comunicacion se hará aguas arriba del sifon de pié i tan próximo a éste como sea posible.

Una segunda abertura se colocará en el estremo superior de una cañería vertical, conectada a la cañería matriz de la red, o a un ramal de ésta, en un punto que esté lo mas distante posible de la anterior abertura de admision de aire. La cañería vertical tendrá una altura i posicion tal que su estremo superior ofrezca una salida espedita a los gases i aire viciado.

B) Cuando el dispositivo anterior sea impracticable, se sustituirá por el siguiente:

Del lado de aguas arriba del sifon de pié i tan cerca de éste como sea posible se sacará una cañería a la que se le dará una direccion vertical i una altura tal que su estremidad superior provoque la salida de los gases.

Una segunda abertura se colocará al nivel del suelo o próximo a él, i en un punto de la cañería matriz domiciliaria, o de un ramal de ella, que esté lo mas distante posible del punto en que se ha conectado la cañería anterior. La union de esta segunda abertura con la cañería matriz se hará por un tubo adecuado.

C) Si los dispositivos anteriores no fueren practicables, se podrán colocar las dos cañerías verticales de que se trata en los párrafos que preceden, a alturas tales que cuando uno actuara como chimenea de entrada de aire el otro sirviera para la salida de éste i vice-versa.

II. Toda abertura destinada a la ventilacion, de acuerdo con las reglas anteriores, estará provista de una rejilla destinada a impedir la introduc-

Digitized by Google

cion de cuerpos estraños. Los agujeros de estas rejillas no darán en total un área menor que el área de la cañería que han de ventilar.

III. Sólo en casos indispensables se permitirá que las anteriores cañerías formen ángulos o curvas.

IV. Ninguna de estas cañerías de ventilacion tendrá ménos de 4" de diámetro, medidas interiormente.

V. Todo tubo que se use en cañerías de ventilacion será del mismo material i condiciones que las ya espresadas para las de evacuacion de desagües.

VI. Para los efectos de las reglas enunciadas podrán prolongarse verticalmente hasta abrir encima de las cubiertas las bajantes o cañerías de descarga de W. C., orinales, lavaplatos, o cualquier otra cañería por donde escurran materias sólidas, líquidas o escrementicias. En todo caso su construccion, área i altura se sujetarán a las reglas establecidas para cañerías de desagües, con las aberturas i precauciones de ventilacion necesarias.

Las cañerías no menores de 3½" de diámetro se prolongarán con ventilaciones de 4".

ART. 9.° En toda construccion nueva, la red de desagües no tendrá mas conecciones que las correspondientes a las cañerías de descarga de los artefactos de desagüe.

ART. 10. Cuando se construyere un nuevo edificio, i se conectare la instalacion de desagües a una alcantarilla pública, las cañerías de descarga de los artefactos sanitarios serán de plomo, fierro fundido o greda vidriada, i tendrán una trampa o sifon inmediatamente debajo del artefacto. Esta trampa será de los mismos materiales anteriores, estará dotada de una tapa de rejistro para su limpia, i de la ventilacion correspondiente, cuando sea necesario, para conservar la carga de agua.

No se colocarán en los lavatorios i lavaplatos los sistemas llamados *bell-trap*, *dip-trap* ni *D-trap*. Se hará que toda bajante destinada a evacuar aguas usadas a la red domiciliaria de desagüe, sea llevada fuera del edificio, atravesando por una de las paredes esteriores de él, i que descargue en una boca de desagüe (interceptora) al aire libre i siempre sobre la carga de agua de ésta.

ART. 11. Toda persona que construyere una instalacion nueva de desagües, hará, siempre que sea posible, que las bajantes de W. C. u orinales sean colocadas fuera del edificio, i que sean de plomo laminado o fierro fundido grueso.

Siempre que sea necesario ubicar dichas cañerías dentro del edificio, se las hará de plomo laminado, con junturas a trapo i lo mas accesible, para los efectos de las limpias que sea posible obtener.

Tanto las cañerías ubicadas en el interior como en el esterior del edificio, de plomo o de fierro fundido, estarán de acuerdo con la tabla adjunta en cuanto a sus espesores i pesos.

Digitized by Google

DIÁMETRO	CAÑERÍA DE PLOMO	CAÑERIA DE FIERRO FUNDIDO	
	Peso mínimo por cada 10'	Espesor mínimo	Peso mínimo por cada 16', incluso zoquete (1) i brida
"	Libras	"	Libras
3½	65	3/16	48
4	74	3/16	54
5	92	1/4	69
6	110	1/4	84

(1) El zoquete no tendrá un espesor menor de 1/4".

Si las cañerías de fierro fundido tienen zoquetes, éstos tendrán una hondura mínima de 2½", i las uniones se harán con plomo fundido bien calafateado. El espacio anular a que darán lugar los zoquetes, será a lo ménos de ¼" de espesor en tubos de 3½" i 4" de diámetro; i de ⅜" en tubos de 5" i 6".— Si las uniones se hacen por medio de bridas, éstas quedarán bien apretadas por los pernos correspondientes, colocándose entre ellos una materia que asegure la impermeabilidad.

Se construirá la red de desagües de manera tal que a las bajantes de W. C. u orinales, ya estén en el interior o en el esterior del edificio, no venga a conectarse directamente ninguna cañería de descarga de baños, lavaplatos, aguas lluvias u otra que no sea de orinal o de W. C.

En las espresadas cañerías no habrá ninguna trampa o sifon, ni tampoco entre ésta i las otras cañerías secundarias, o de descarga que a ella estuviesen conectadas.

Las bajantes de W. C. u orinales, ya estén dispuestas en el interior o en el esterior del edificio, serán de forma circular, i de 3½" de diámetro a lo ménos. Se prolongarán hácia arriba sin disminucion de diámetro, salvo casos inevitables, i sin ángulos ni curvas. Se les hará terminar a una altura i posicion tales que ofrezcan fácil salida al aire viciado.

ART. 12. Todo aquel que conecte una cañería de plomo a una de fierro fundido, ya sea desagüe, ventilador o trampa de una red de desagües en comunicacion con una alcantarilla pública, efectuará dicha coneccion por intermedio de un corto tubo o dedal de cobre, bronce, u otro metal apropiado. La union de éste con el tubo de plomo, se hará por una soldadura a trapo; i la del dedal con el tubo de fierro por medio de una juntura de plomo fundido bien calafateada.

ART. 13. Todo aquel que conecte una trampa o cañería de greda vidriada con un desagüe de plomo de una red de desagüe comunicada a una alcantarilla, hará la coneccion por intermedio de un corto tubo o dedal de

Digitized by Google

cobre, bronce u otro metal apropiado. La union de éste con el tubo de plomo se hará por una soldadura a trapo; y la del dedal con el tubo o trampa de greda vidriada por medio de cemento Portland.

ART. 14. Las mismas precauciones se practicarán al conectarse una cañería de plomo o greda vidriada con una trampa de patio o de lluvias.

ART. 15. Cuando se conecte un desagüe de fierro fundido con una trampa de greda vidriada, o cualesquiera otro elemento de una red de desagüe comunicada a una alcantarilla, se enchufará dentro del zoquete, tubo o trampa de greda vidriada el estremo del tubo de fierro, efectuándose la union por medio de cemento Portland.

ART. 16. Cuando se conecte un tubo o trampa de greda vidriada con una cañería de fierro fundido, de una red de desagüe comunicada a una alcantarilla, se enchufará el estremo del tubo o trampa, dentro del zoquete o tubo de fierro, efectuándose la union con cemento Portland.

ART. 17. La persona que instale un W. C. cuya cañería de descarga esté en coneccion con otro W. C. hará que los sifones de cada uno tengan una cañería de ventilacion que remate al aire libre a una altura conveniente. Estas cañerías tendrán un diámetro de 2" *minimum*; su union se hará en la parte mas alta del sifon, siempre en la parte mas próxima a la cañería de descarga, dándose además a la union la direccion de la corriente.

Estas cañerías de ventilacion serán de plomo o de fierro fundido grueso. Si es necesario que pasen por el interior del edificio siempre serán de plomo.

Cuando sean de plomo, ya se encuentren en el interior o en el esterior del edificio, serán tales que su peso no baje de 45 libras en los 12' de lonjitud. Si son de fierro, el espesor no será inferior a 3/16", i su peso no menor de 25 libras en los 6'.

Las junturas de estas cañerías se harán como las de las cañerías de evacuacion de desagües.

ART. 18. Los bota-aguas i orinales que se instalen en los edificios que se construyan, comunicados a una red de desagüe conectada a una alcantarilla, se les dotará inmediatamente debajo, de un sifon capaz de hacer una oclusion permanente. No se permitirá colocar ninguno de los tipos denominados *bell-trap*, *dep-trap* o *D-trap*.

En la instalacion de los sifones i cañerías de descarga de los artefactos mencionados, se seguirán las reglas anteriores sobre la ventilacion de los sifones de W. C. Las cañerías de descarga no serán menores de 3" de diámetro, i su peso, en 10' de lonjitud, de 60 libras a lo ménos. Si dichas cañerías son de fierro fundido, serán de un peso mínimo de 40 libras en 6' de largo.

ART. 19. Los propietarios de cada edificio quedan en todo tiempo obligados a mantener en perfecto estado las instalaciones de desagües.

ART. 20. Todo aquel que violare este reglamento, puede ser penado con una multa hasta de 2 £ por cada infraccion, i en caso de reincidencia a una segunda multa, hasta de 1 £ por cada dia que trascurra desde aquel

Digitized by Google

en que se le notifique por escrito. Esto de acuerdo con *section 202 of the Metropolis Management Act 1855.*

ART. 21. Estos reglamentos se aplicarán hasta donde sea posible a toda persona que construya o reconstruya cualesquier desagüe o cualesquier otro medio de comunicacion con una cloaca, o trampa o aparatos conectados con ésta. Aunque los trabajos hayan sido ejecutados ántes de ser aprobados estos reglamentos, se sujetará a ellos como si el edificio estuviera recien edificado.

ART. 22. En estos reglamentos la palabra «persona» incluye cualesquier persona natural o colectiva.

ART. 23. Estos reglamentos no afectarán a la City.

El presente reglamento fué redactado i sometido a la aprobacion del Concejo Departamental de Lóndres el 30 de Octubre de 1900 i fué aprobado por el *Local Governement Board* el 14 de Junio de 1901.

S. B. PROVIS
Secretario.

VII

Especificacion de las Obras i Materiales de las instalaciones domiciliarias de desagües de 1892

MATERIALES

Cemento

Todo cemento debe ser de Portland, que tenga una resistencia de 900 libras por briqueta de área de 2¼" despues de haber sido reducido a pasta, dejado secar al aire por 24 horas i sumerjido en el agua durante 7 dias; que no deje un residuo de mas de 10% al ser pasado por un cedazo de 2,500 cuadros por pulgada cuadrada i que no se desintegre despues de haber permanecido en agua durante tres dias a una temperatura de 100° F.

Arena

Toda arena debe ser granulada, libre de sal o materias terrosas.

Concreto

El concreto será compuesto de 4 partes de ladrillo quebrado o piedra machacada en pedazos pequeños que puedan pasar en todas posiciones por un anillo de 2", dos partes de arena i una de cemento Portland, bien mez-

Digitized by Google

clados en seco, mojado con suficiente agua por medio de una chaya, mezclado rápidamente dos veces, puesto suavemente en su lugar i golpeado despacio hasta que el agua suba a la superficie.

Ladrillos

Todo ladrillo debe ser duro i bien formado, azul de Staffordshire, completamente vetrificado en todo su cuerpo.

Cañerías de greda

Toda cañería de greda debe ser con zoquete, circular, perfectamente recta en línea i seccion, vetrificada en todo su cuerpo i completamente barnizado a fuego.

Otras piezas de greda

Toda otra pieza de greda debe ser perfecta en forma e igualmente vetrificada i barnizada.

Cañerías de fierro

Toda pieza de fierro debe ser fundida de buen fierro gris, libre de agujeros i escoria i de forma perfecta, i toda cañería de fierro debe ser fundido verticalmente (wibh coe tuly Kept) i cubiertos con la solucion del doctor Angus Smith.

Cañerías de plomo

Toda cañería de plomo debe ser de plomo estirado i del peso especificado i toda trampa debe ser de plomo estirado.

Plomo en plancha

Todo otro trabajo de plomería debe ser de plomo en plancha con el peso especificado.

Piedra

Toda piedra debe ser dura de York, libre de trizaduras i grietas i colocada en su posicion natural.

UTILES I OBRA DE MANO

Escavaciones en grande

Escávese para toda cámara de desconeccion o inspeccion i para su base, los tamaños indicados en el plano colóquese los desagües donde está indi-

Digitized by Google

cado. Refuércese los costados si es necesario, i llénense i apisónese al rededor despues que todo el sistema se haya probado i pasado.

Escavaciones para zanjas

Escávese para zanjas de desagües con desnivel parejo i con la mayor caída que se puede obtener de punto a punto i con doble caída en toda curva. Escávese al fondo de la zanja para recibir los zoquetes de los cañones. Refuércense los costados si es necesario i llenénse i apisonénse las zanjas una vez que hayan sido probados i aceptados los desagües.

Remuévase tierra i déjese en órden

Remuévase toda tierra sobrante i escombros una vez completado el trabajo, déjense limpios i en perfecto estado los jardines, veredas etc.

Fondos de concreto en cámaras

Fórmese fondos de concreto a toda cámara de desconeccion o inspeccion, 18″ mas largo i ancho que la medida esterior del ladrillo, i dos piés de grueso desde la parte inferior del cañon mas bajo. Póngase los cañones i trampas que despues se especifican i fórmese el suelo de la cámara con caída rápida hácia los cañones abiertos.

Enlucido con cemento

Aplíquese cemento i arena en iguales proporciones al piso i paredes de la cámara una vez concluido i con cemento puro i seco hágase el enlucido ántes que fragüe.

Cama de concreto para cañerías

Fórmese cama de concreto para toda cañería de desagüe colocada en zanjas, con desnivel parejo i de 18″ de ancho por 6″ de grueso desde la parte inferior del cañon, practicándose una hendidura donde queden los zoquetes de los cañones.

Forro de concreto para cañones

Toda cañería de desagüe que pase por debajo de un edificio, despues de haber sido aprobada i aceptada, será forrada con una capa de concreto que no baje de 6″ de espesor.

Bloque al pié de cañon de desagüe

Donde las cañerías verticales caen en una curva de la cañería matriz de desagüe, o de un ramal de ésta, el concreto se llevará en un bloque hasta cubrir la punta a una profundidad de 6″, despues que la cañería haya sido aprobada.

Digitized by Google

Cámaras de inspeccion i disconeccion

Las paredes de las cámaras deben ser de ladrillos de 9' trabados i colocados en cemento i arena en iguales proporciones.

Relieves de piedra o soleras

Donde pase una cañería por albañilería sea para cámara o por murallas de la casa, se protejerá aquella superiormente por un arco de piedra labrada de 4' de grueso colocado un poco encima del estradós de la cañería i apoyándose a lo ménos cuatro pulgadas a cada lado de ella.

Se colocarán soleras de piedra de 9″ sobre la albañilería de las cámaras, entre las cuales se asentarán i sujetarán las tapas.

Tapas de fierro

Toda cámara de inspeccion o desconeccion en cañerías de desagües deben tener tapas de rejistro herméticas, sujetas al procedimiento preservativo de Bower Borff i completas en todo respecto.

Trampas de Patio

Toda trampa de patio para recibir desagües de aguas limpias deberá tener un resumidero abierto, i una bandeja de fierro que se pueda sacar para impedir que la tierra i piedras caigan dentro de la cámara. Estas serán sobresalientes 2″ sobre el resto del pavimento.

Entrada de aire fresco

De las cámaras de desconeccion (cámaras con sifón de pié) llévese un pedazo corbo de cañon de 4″ con curvas, 2 piés sobre el nivel del piso, reclinado sobre una muralla o reja si hai alguna cerca i conclúyase con una válvula de mica, estando dicha válvula pendiente de un gancho. Esto debe ser de fierro galvanizado i completo en todo respecto.

Colocacion Desagües

Colóquense las cañerías de greda (escepto en los casos donde pasen vehículos, donde tendrán que ser de fierro) de los diámetros i en la ubicacion señalada en los planos sobre la cama de concreto preparado para ellos, con desnivel parejo, escepto en las curvas donde necesita doble caída, i en líneas perfectamente rectas, de punto a punto. Toda juntura, sea formada en la direccion de la corriente en la cañería matriz, i toda curva se formará de cañones curvados i de radios fáciles.

Junturas

Las junturas se forman de cemento i arena en iguales proporciones, las

Digitized by Google

partes interiores serán bien limpias ántes que se asiente, i la parte esterior tendrá un filete alrededor hecho del mismo material.

Tubos de acceso

Un tubo de acceso de Winser se insertará en las cañerías de descarga lo mas próximo a la juntura con la cañería matriz que sea posible, i la tapa será colocada con cemento una vez la cañería probada i aceptada.

Trampas

Trampas interceptoras se colocarán donde se indican, i serán (aquí especifíquese tamaño i clase).

Cañones en Cámara

Todos los cañones derechos en las cámaras deberán ser media caña i en sus bordes descansarán una hilera de ladrillos. Todo cañon curvo debe ser de fondo plano, i las junturas se harán sobre el borde de la cañería matriz y en la direccion de su corriente. Ninguno ha de quedar colocado de manera que desagüe en la boca de otro o que cause rebalse.

Coneccion con alcantarillas

Despues que todo el sistema esté completo i que haya sido probado i aceptado, fórmese la coneccion con la alcantarilla, bajo la direccion de la autoridad local i en la direccion de la corriente con la cañería del alcantarillado.

Cañones pluviales i descargas de agua fresca

Las descargas de aguas lluvias i otras aguas limpias deberán ser desaguadas en el aíre libre, sobre un resumidero sin trampa con rejilla i teniendo bandeja de piedra enterrada 3" (1).

Alternativa

Las descargas de aguas lluvias i otras aguas limpias deberán ser desaguadas en resumideros circulares con trampas i rejillas (o ser desaguadas sobre resumideros sin trampa i de allí conducidas a un resumidero comun que recibe varios desagües análogos i que tendrá trampa), teniendo bandeja de piedra enterrada 3" i de ahí llevadas a la cámara de inspeccion mas próxima en la cañería de desagüe de escrementos.

---

(1) Lo que precede es para un sistema como mostrado en la pájina 1, donde las aguas limpias van primero a una cámara de desconeccion ántes de ser descargadas en la cañería de desagües e escrementos.

Digitized by Google

Trampas graseras

Toda descarga de repostero, lavaplatos, lavatorios, baños u otro desagüe grasoso deberán ser hechos al aire libre sobre o entre los costados de una trampa grasera con borde de aniego de (aquí el nombre del fabricante) propiamente conectado a la cámara mas próxima.

Estanques automáticos de lavado (Chasse)

Esta trampa o resumidero deberá ser anegada por un estanque automático de... galones de capacidad, que será colocado (indíquese dónde i cómo) i arreglado para descargar cada...... horas. Debe ser (indíquese clase, etc.) i deberá ser conectado con la trampa por medio de un fuerte cañon de plomo de...... pulgadas.

Cañerías para desagües de escrementos

Toda cañería para escrementos será de plomo estirado de 4" de diámetro i pesando no ménos de 8 libras por pié lineal. Deberán tener junturas soldadas a trapo, afirmadas a la muralla por clavos de plomo no mas distante que dos piés, tener todas las junturas sobresalientes i llevarse con todo el diámetro i con plomo no ménos pesado que 4 libras por pie liueal, desde el escusado mas superior hasta 5 piés mas alto que la cornisa del edificio ó de la ventana mas próxima, i concluir con un ventilador de Stevens para impedir corrientes de descenso i que pueda servir de ventilador.

La juntura con cañerìa de greda al pié del cañon de escrementos, deberá ser hecha con mango de cobre, con flanje para ajustar en zoquete, i soldada al cañon de plomo con soldadura a trapo i unida al zoquete con azufre.

Conecciones de escusados

Conéctese cada escusado a esta cañeria de escremento con cañon igual, conectado con (indíquese cómo).

Cañería Anti-sifónica

De la curva en la trampa en el escusado mas inferior en la série, colóquese un cañon de 2" de plomo grueso por la muralla i llévese fuera de la casa unido por clavos a la muralla de ladrillo i uniéndose a cañería de la misma clase de cada trampa superior, i finalmente conectándolo a la cañería de escrementos cuando pase toda la série de escusados.

Aparatos

Todos los aparatos (aquí dése la descripcion detallada) con trampa, completos en todo respecto.

Asientos i Forros

(Aquí descríbase el asiento i forro, si lo hai. El segundo, si es usado, que sea fácilmente desarmable).

Digitized by Google

Lavado

(Aquí detállese el método de lavado i servicio de agua al escusado que dependerá del aparato que se use.)

Bandeja de seguridad de plomo

Colóquense bandejas de seguridad debajo de todo lugar, baño i lavatorios, de plomo de 5 libras con ángulos en relieve i bordes de 2 pulgadas de altura. Llévese el desagüe de éstos a partes prominentes, descargando al aire libre i con válvulas de cobre a la salida.

Rebalses

Colóquense cañones análogos con válvulas iguales, al aire libre, como rebalses de todo estanque automático i de depósito, baños i lavatorios.

Desagües

Todo desagüe de lavaplatos, baños i lavatorios, deben ser formados de plomo grueso (dése diámetro) con trampas Du Bois, de plomo estirado, con tornillo de acceso, inmediatamente debajo de rejilla, de bronce o metal de cañon, i que descarguen al aire libre en resumideros indicados anteriormente.

Pruebas

El sistema completo será revisado i probado por el inspector; de todas maneras, la prueba de agua será usada para cañerías matrices, i la prueba de humo a la cañería de escrementos, i cualquier defecto que se muestre entónces o que se vea despues de tres meses de completado el trabajo, será rectificado inmediatamente por el contratista por cuenta propia.



Digitized by Google

VIII.

Relacion del Sanitary Inspector acerca de sus funciones durante el año de 18.....

Grupo	Concepto	
	Distrito de salubridad	
	Número de quejas por malas condiciones sanitarias	
	Número de casas, habitaciones, etc., inspeccionadas	
	Número de alojamientos de las casas investigadas.	
RESULTADO de la inspeccion	Órdenes de reformas sanitarias de casas, habitaciones, etc.	
	Casas, habitaciones limpias, restauradas o blanqueadas con cal, etc.	
	Desinfeccion de una casa despues de enfermedad contajiosa	
Conductos de desagüe de la casa	Restaurados, limpios, provistos de válvula, etc.	
	Ventilados	
LUGARES comunes	Restaurados	
	Water-closets (inodoros de agua)	
	Instalados de nuevo	
Depósitos de residuos domésticos	Establecidos de nuevo	
	Restaurados, provistos de parrilla	
AGUA POTABLE	Cisternas nuevas	
	Cisternas lavadas, restauradas o provistas de tapadera	
	Tubos de vertedera de las cisternas que van directamente a la alcantarilla con sus aisladores	
VARIOS	Número de pupilajes rejistrados (*Lodging house*)	
	Estraccion de basuras domésticas.—Número de quejas	
	Estracciones de estiércol, agua estancada i otras inmundicias	
	Alojamiento de animales en malas condiciones	
VARIOS — Examinadas periodicamente	Panaderías	
	Vaquerías autorizadas	
	Mataderos autorizados	
	Citaciones	

IX

Libreta de Inspector Sanitario para el Rejistro de Pruebas



N.º..................... *Date*..
(Fecha)

For..
(Para)

At..
(Ubicacion)

Outfall of Drainage..
(Punto de desagüe al alcantarillado)

Inspection chambers..
(Cámaras de inspeccion)

Desconectic Trap..
(Sifon de pié)

Fresh Air Inlet..
(Válvula de toma de aire)

Main Drain..
(Cañeria matriz)

Branch Drains..
(Cañerias secundarias o ramales)

Rain-Water Drains..
(Desagües de aguas pluviales)

Rain-Water Pipes..
(Bajantes de aguas pluviales)

Ventilation Pipes..
(Cañerias de ventilacion)

Gully Trap..
(Trampas de patio)

W. C's. and Slop Hoppers..
(W. C. i botaguas)

Urinals..
(Orinales)

Lavatories and their Wastes..
(Lavatorios i sus desagües)

Digitized by Google

Baths and their Wastes ....
(Baños i desagües)

Water supply ....
(Agua potable)

Filter ....
(Filtros)

Cisterns ....
(Cisternas i depósitos)

Result of Water Test ....
(Resultado de las pruebas hidráulicas)

Result of Smoke Test ....
(Resultado de las pruebas por humo)

Lighting of Living Rooms ....
(Iluminacion natural de las piezas)

Ventilation of Living Rooms ....
(Ventilacion natural de las piezas)

Ventilation of W. C. and Similar Apartments ....
(Ventilacion de W. C. i dependencias análogas)

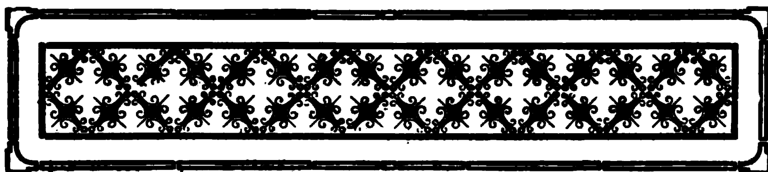
Floors of Lowest Rooms ....
(Pisos de las piezas bajas)

General Remarks ....
(Observaciones jenerales)

Expenses (Gastos)	....
	....
	....
	....

Digitized by Google

Digitized by Google



ALEMANIA

BERLIN

I

Saneamiento de los Inmuebles de Berlin

DECRETO DE POLICÍA DE 14 DE JULIO DE 1874

El Presidente de Policía decreta:

1.° En todos los distritos i calles donde se halle establecida la canalizacion subterránea, los inmuebles ya construidos o que se construyan deberán tener sus acometidas a la alcantarilla jeneral. Estas acometidas se utilizarán para las aguas pluviales, domésticas i sucias de las casas, quedando prohibido que se arrojen a ellas los restos sólidos, cenizas, barreduras, etc. Los desagües de todos los retretes deberán acometer directamente a aquellas.

....

3.° Los propietarios o administradores presentarán en el plazo de seis semanas, a partir de la publicacion de este decreto, un proyecto de saneamiento de sus inmuebles, con los planos i datos necesarios en conformidad con estas disposiciones.

Aprobados que sean estos proyectos, podrán comenzarse las obras, que deberán terminarse en otro plazo de seis semanas.

4.° Una vez terminados estos trabajos, se dará parte a la Administracion para su reconocimiento.

....

6.° La canalizacion interior deberá establecerse con arreglo a las prescripciones siguientes:

Digitized by Google

a) Quedan prohibidos los canales o conducciones abiertas, así como los pozos negros o depósitos, cualquiera que sea su forma.

b) Las tuberías se prolongarán por encima del hueco mas elevado de la casa i tendrán su salida sobre el tejado o acometerán a las subidas de humos.

c) Cada boca inicial estará provista de una rejilla fija.

d) En cada comunicacion de la red domiciliaria con la casa se colocará un cierre o interruptor hidráulico, incluso en los retretes, i el orificio de salida de éstos no tendrá un diámetro mayor de siete centímetros.

e) Las aguas de los patios no podrán verter mas que por sumideros cuya disposicion haya sido previamente aprobada.

f) Estos sumideros se destinarán esclusivamente a la salida de aguas pluviales.

....

i) Las bajantes de aguas pluviales no podrán verter sobre el pavimento de los patios, sino que habrán de conducir aquéllas directamente a la alcantarilla.

Estas tuberías deberán estar provistas de un sifon construido con arreglo al modelo aprobado por la Administracion.

....

ART. 10. Los infractores serán castigados con una multa de 30 marcos, o con la prision si fueren insolventes.

Este castigo no escusará la ejecucion de las obras.

El Jefe de la Policía,
BARON DE HERTZBERG.

II

Decreto que ordena presentar Planos de Saneamiento, de 8 de Agosto de 1875

Los propietarios o apoderados de casas comprendidas en el radio de las obras de alcantarillado, deben presentar al Jefe de la Policía los planos concernientes al saneamiento de los inmuebles, en el plazo de seis semanas, so pena de incurrir en las sanciones legales indicadas en la Ordenanza de Policía de 4 de Setiembre de 1874.

El proyecto comprenderá:

1.° El plano jeneral del inmueble, jardines, etc.

2.° El plano del piso superior.

3.° El corte vertical de todos sus pisos.

4.° El proyecto de saneamiento mismo, cañerías, pendientes, etc.

5.° Los planos depositados comprenderán además el nombre del propietario, número i calle de la propiedad, destino de cada edificio, las cotas con

Digitized by Google

respecto a la vereda de la calle, la escala de los dibujos, i la designacion de las principales distancias.

Se recomienda encomendar los proyectos a personas del oficio.

El Jefe de la Policía,
BARON DE HERTZBERG.

III

Decreto sobre la Instalacion de Agua Potable de 26 de Marzo de 1879

1.° Los W. C. se dispondrán de manera que puedan lavarse despues de usados. Las antiguas fosas deben suprimirse en el plazo de un año, conforme a la Ordenanza de 11 de Setiembre de 1875.

2.° La coneccion de una casa con la distribucion de agua potable puede considerarse establecida cuando en cada edificio o seccion habitada exista, por lo ménos, una llave con botaguas bajo ella. La Policía decidirá en todo caso si las antiguas instalaciones pueden conservarse.

3.° Pero si las antiguas instalaciones de agua son admitidas, la coneccion de la cañería matriz de evacuacion con la alcantarilla, no se autorizará sino cuando los antiguos W. C. i demas artefactos hayan sido modificados conforme a las prescripciones de la Policía, es decir, hasta que el orificio de descarga de los W. C. haya sido limitado a 0.07 mts. i que los tubos de bajada hayan sido ventilados.

LA ADMINISTRACION DEL ALCANTARILLADO

El Consejero,
MEUBRINK.

El Injeniero,
LASSER.

IV

Tipo de una autorizacion para ejecutar los trabajos de Saneamiento i Agua Potable en los inmuebles

Berlin, el......... de......... 18......

Visto el artículo 3.° de la Ordenanza de 14 de Julio de 1874, se acuerda, sin perjuicio de terceros, la autorizacion de ejecutar los trabajos en el in-

Digitized by Google

mueble......... conforme a la solicitud......... i despues de visto el proyecto presentado.

La ejecucion de los trabajos queda sometida a las condiciones siguientes:

1.ª La cámara de visita de la coneccion de la casa deberá tener a lo ménos 1 mt. por 0.60 mts.

2.ª La salida de la cañería matriz al lado de la cámara estará a la cota.... La Administracion de Policía se reserva el derecho de modificar esta cota si fuere necesario.

....

3.ª No se consentirá el empleo de tubos de gres mas que cuando vayan enterrados a una profundidad de 0.80 mts. En caso contrario, las tuberías deberán ser de hierro.

4.ª Las juntas habrán de hacerse herméticas en los tubos de gres, con cordon alquitranado i arcilla, i en los de hierro con cordon alquitranado i plomo batido. En las tuberías verticales bastará tomar las juntas con mastic de minio.

5.ª Las tuberías secundarias no deberán acometer nunca a las principales formando ángulo recto, sino oblicuamente i en el sentido del desagüe. La union de tuberías de diámetros diferentes deberá hacerse siempre intercalando piezas de reduccion.

6.ª Los tubos de ventilacion deben ser siempre verticales, sin que tengan ningun tramo horizontal en su altura. Estos tubos tendrán 0.10 mts. de diámetro para las bajadas de los retretes i de 0.05 mts. para las otras bajantes; deben ser de hierro o de zinc número 2, en cuyo caso tendrán que halllarse protejidos en aquellos puntos en que puedan recibir golpes.

Estas tuberías podrán desembocar al aire libre sobre el tejado o acometer a las subidas de humos.

....

9.ª Las trampas de patio deberán tener en planta 0.38 mts. por 0.51 mts.

El nivel del agua debe mantenerse 0.50 mts. por encima del fondo del depósito i 0.50 mts. por debajo de la cubierta, si la tienen, para protejerlos de las heladas.

El desagüe deberá hacerse por medio de un obturador hidráulico.

El sumidero deberá estar cerrado por una rejilla en que la separacion de los hierros no pase de 0.01 mts.

10. Los sumideros no deben establecerse cerca de los pozos, donde los haya.

11. Las cañerías de agua potable no pasarán al través de las cámaras ni por el interior de los muros.

....

13. Todos los sifones i depósitos deben instalarse de modo que puedan limpiarse i revisarse.

....

21. No podrá hacerse la coneccion al alcantarillado hasta que la instalacion no haya sido aprobada por la Inspeccion de Policía.

Digitized by Google

V

Reglamento relativo a las uniones domiciliarias i la percepcion del impuesto de canalizacion de 24 de Marzo de 1902.

En virtud del § 11 de la Lei Municipal del 30 de Mayo de 1853 i de los § 4, 7 i 8 de la Lei del Impuesto Comunal del 14 de Julio de 1893 ,se decreta para el territorio municipal de Berlin el siguiente Reglamento:

§ 1

La union domiciliaria, en la parte comprendida entre la canalizacion de la calle i la cámara de inspeccion detras de la línea de edificacion, incluso esta cámara i las uniones de los canales de lluvia del frente del edificio, serán construidas por la Municipalidad, la que se hace responsable por eventuales errores.

Los gastos que orijinen la colocacion i eventuales cambios de estos conductos, dentro de la propiedad i fuera de ella en un espacio de cinco metros de ancho a contar desde los límites de la propiedad, correrán por cuenta del propietario.

La construccion de las demas instalaciones por efectuar en el interior de la propiedad para el trasporte de las aguas usadas quedará a cargo del propietario.

§ 2

El retiro de las cunetas, (§ 5 del Reglamento de Policía del 14 de Julio de 1874) la colocacion de las soleras de granito i el arreglo del pavimento de la calle (§ 8 del mismo Reglamento) corresponde a la Municipalidad.

Los gastos orijinados en el suministro i colocacion de las soleras, en la refaccion del pavimento de las aceras, el retiro de puentes improvisados particulares i puentes sobre las cunetas de las calles, serán de cuenta de la persona que debe cuidar la acera considerada.

§ 3

En la instalacion de desagüe, en cuanto ésta ha sido construida por la Municipalidad, no pueden efectuarse modificaciones sin previa autorizacion de ésta. La Municipalidad se reserva el derecho de efectuar estas modificaciones.

§ 4

En cualquier momento debe permitirse a los comisionados de la Administracion Municipal de la Canalizacion el acceso a la propiedad con el fin de efectuar la revision de la instalacion de desagüe domiciliario.

Digitized by Google

§ 5

Las propiedades que en virtud de los § 1 i 3 del Reglamento de Policía del 14 de Julio de 1874 deben unirse a la canalizacion de la calle, deben dotarse, siempre que no estén comunicadas o estén por comunicarse con la cañería municipal de agua potable, de una instalacion conveniente de agua potable que puede satisfacer las necesidades de una instalacion de lavado i que asegure un permanente buen funcionamiento de esta instalacion.

§ 6

El propietario que ha recibido el aviso referente a la ejecucion de la union domiciliaria deberá pagar una contribucion despues de haberse efectuado esta union i despues de haberse comprobado su buen funcionamiento (véase § 1 de este Reglamento).

La contribucion se pagará desde el primero del mes que sigue a aquel en que la primera union se ha establecido.

La propiedad se considera comunicada desde el momento en que funciona la primera union.

§ 7

El monto de la contribucion se fijará, en las propiedades que tienen valor de rendimiento, de acuerdo con las siguientes disposiciones:

1.° Se percibirá una contribucion equivalente al 1½% (uno i medio por ciento) del valor de rendimiento de la propiedad.

2.° El valor de rendimiento de la propiedad, incluso los patios, jardines i demas inmuebles, unida a la canalizacion de la calle, se determinará por la renta que produjo su uso i aprovechamiento ordinario en el año que precedió a aquel en que se efectuó la union.

3.° El pago de la contribucion se hará por anualidades.

4.° Si una propiedad se une por primera vez a la canalizacion o se restablece una union cortada, la contribucion no se fijará por el valor de rendimiento del año que precedió, sino por el valor de rendimiento del trimestre en el que ha de hacerse el pago.

§ 8

En aquellas propiedades que no tienen valor de rendimiento se fijará el monto de la contribucion de canalizacion segun el consumo de agua potable del año anterior.

§ 9

El monto de la contribucion se fijará en este caso como sigue:

1.° Se determinará la cantidad de agua consumida por una propiedad en el año anterior.

Digitized by Google

La cantidad de agua estraída de la canalizacion municipal de agua potable se fijará por medio de un medidor proporcionado por la Compañía Municipal de Agua Potable.

La cantidad de agua estraída de instalaciones propias de agua potable se fijará por tasa, pero queda a voluntad del propietario hacer uso para este objeto de medidores que la Municipalidad encuentra seguros i hace controlar.

Al fijar esta cantidad de agua no se toma en cuenta el agua que se ha comprobado no haber sido evacuada a la canalizacion.

2.° Cada año el Majistrado fijará i publicará el gasto que impuso el trasporte i aseo de un metro cúbico de agua de la canalizacion, en el año anterior, espresado en centavos enteros, redondeados hácia arriba.

3.° La multiplicacion de los números averiguados en 1 i 2, fijan la contribucion en centavos.

§ 9.

Cuando en una propiedad existen diversos edificios, de los cuales unos tienen valor de rendimiento i otros nó, se aplicará apropiadamente los párrafos 7 núm. 2, i 8.

Cuando en un edificio algunos departamentos tienen valor de rendimiento i otros nó, el cálculo de la contribucion se ceñirá esclusivamente al consumo de agua (§ 8).

§ 10.

Las disposiciones del párrafo 7, núm. 4, encuentran aplicacion apropiada en las propiedades señaladas en el párrafo 8, núms. 1 i 2.

§ 11.

Si en una propiedad se suprime la union domiciliaria, cesa el pago de la contribucion desde el primer dia del mes que sigue a la interrupcion, hasta el primer dia del mes que sigue a aquel en que la union se restablece.

§ 12.

El vencimiento de las contribuciones por pagar segun este Reglamento tiene lugar desde el momento de la notificacion para los trimestres corridos hasta entónces i para los siguientes en el último dia del trimestre en que deben pagarse.

La contribucion se redondeará en el cálculo hácia arriba, en cantidades de centavos divisibles por 20.

§ 13.

Está obligada a pagar la contribucion aquella persona que en el momento del vencimiento de la contribucion está inscrita en el Conservador de

Digitized by Google

Bienes Raíces como propietario. Si hai mas propietarios, éstos responden como deudores solidarios.

La obligacion para pagar la contribucion descansa materialmente sobre la propiedad considerada, de modo que todo dueño posterior responde con la propiedad por el pago.

§ 14.

Las contribuciones por cobrar en cumplimiento de este Reglamento están sujetas a la recaudacion por ejecucion forzada.

§ 15.

El deudor puede oponerse al cobro de la contribucion.......................
Este medio judicial debe ponerse en manos del Majistrado en un plazo que no exceda de cuatro semanas. El plazo se comienza a contar desde el dia que sigue al aviso del monto de la contribucion por pagar.

El Majistrado resuelve sobre la protesta. El demandado tiene derecho para entablar querella, durante un plazo de dos semanas que comienza a contarse desde el dia en que recibe la resolucion en el cuerpo judicial. (Verwaltungsstreit ver fabrer).

Competente es el Bezirksamtmann (un cuerpo judicial en Berlin). Contra la resolucion de este sólo queda abierto el procedimiento judicial de la revision.

Por protesta i juicio no se posterga la obligacion de pagar la contribucion.

§ 16.

El Reglamento de 4 i 8 de Setiembre de 1874, de 24 de Febrero i 5 de Marzo de 1879 queda anulado.

§ 17.

Este Reglamento entra en vijencia el 1.° de Abril de 1902.
Berlin, el 20 de Marzo de 1902.

El Majistrado de esta capital i residencia real,
KIRSCHNER.

Este Reglamento queda autorizado por el plazo de 5 años; por consiguiente, hasta el 1.° de Abril de 1907, en virtud de la Lei de Contribuciones

Digitized by Google

Comunales del 14 de Julio de 1893 i de la autorizacion de los señores Ministros de Obras Públicas, de Finanzas i del Interior.

Potsdam, el 22 de Marzo de 1902.
(L. S.)

Aprobado,
O. P.—5451.

El 1er. Presidente,
VON BETHMANN HOLLWEY.

Publíquese el Reglamento que precede.
Berlin, el 24 de Marzo de 1902.

El Majistrado de la capital i residencial real,
KIRSCHNER.

VI

Aviso

La contribucion que se pagará en cumplimiento del Reglamento de 12 de Febrero de 1901 por el uso de la canalizacion municipal, será para el año de 1902 de 25 marcos por metro frontal.

Además, en virtud del párrafo 4.° de los Reglamentos de 11 de Abril de 1891, se pone en conocimiento del público la tarifa de precios de las uniones domiciliarias construidas por la Oficina Municipal de Construcciones.

EL MAJISTRADO.

Wiesbaden, 10 de Junio de 1902.

VII

Aseo de las Canalizaciones

Las peticiones para hacer el aseo de presas de arena i grasa, deben dirijirse verbalmente o por escrito a la Seccion de Canalizacion de la Oficina de Construccion.

El aseo de las presas de arena, de tubos de bajada de cocina i lluvia, colocados en la calle, se efectuará, de acuerdo con el párrafo 5 del Reglamento de Canalizacion de 11 de Abril de 1891, obligatoriamente i por cuenta del propietario.

Quedará vijente por el año de 1902 la tarifa de precios indicada a conti-

Digitized by Google

nuacion. Se advierte que por un aseo de los gullies *(Lick Kaster)* de propiedad privada efectuado dos veces al mes se cobran los precios indicados, cuatro veces al mes se cobran los precios dobles, ocho veces al mes se cobran los precios cuádruples.

A esta tarifa de precios se han agregado los precios por unidad por el aseo i tratamiento con aceite de los llamados urinarios de aceite, de propiedad privada, de lo cual la Municipalidad se ha encargado.

A

TARIFA DE PRECIOS PARA UN AÑO POR EL ASEO DE LOS GULLIES

1. Gulli de albañilería sin balde	M 2.70
2. » » » con balde libre	» 1.40
3. » » » » colgado	» 1.50
4. » » » de subterráneo:	
a). de albañilería, sin balde	» 3.20
b). de greda o fierro, con balde	» 2.30
5. Presas de arena en los tubos de bajada de los canales de agua de lluvia:	
a). A nivel del suelo	» 0.90
b). Bajo el suelo	» 1.00
6. Presas de grasa de albañilería	» 2.70
7. » » » ordinarias (de fierro o greda)	» 1.80
8. Cierres hidráulicos (sifones de aseo)	» 1.40
9. Gullies de urinarios i de otros cierres que contengan materias deletéreas	» 2.30

OBSERVACION

En casos i condiciones escepcionales la Oficina Municipal de Construcciones fijará precios unitarios, especiales en cada caso, guiándose para esto por los mismos principios que sirvieron para establecer la presente tarifa. Así, por ejemplo, la cantidad mínima por la cual la Municipalidad se encarga de efectuar un aseo, es de 3 M. De modo que un aseo que segun la tarifa alcanza en total un valor inferior a 3 M., se pagará con 3 M.

En 4 se comprenden todos los gullies i presas de grasa de subterráneos o de patios si están bajo la superficie.

Bajo las sumas indicadas solo se comprende el aseo periódico de las presas de barro, grasa i arena.

B

TARIFA DE PRECIOS POR EL ASEO I TRATAMIENTO CON ACEITE PERIÓDICO DE LOS LLAMADOS URINARIOS DE ACEITE QUE EXISTEN EN LAS PROPIEDADES PRIVADAS.

1. Una vez por semana por un urinario, al año	M 3.50

Digitized by Google

2. Dos veces por semana, por un urinario, al año...................... M. 7.00
3. » » » » » » » » » en los meses de verano, Abril a Setiembre i una vez por semana en el resto del año .... » 5.25

VIII

Aviso

En la revision de las instalaciones domiciliarias, se observó varias veces que los cierres hidráulicos colocados bajo los desaguaderos de cocinas, baños, etc., (los llamados sifones de plomo) eran aseados insuficientemente. La consecuencia de esto era la salida de gases mal olientes i perjudiciales a la salud, provenientes de las sustancias que se acumulan en esos puntos i entradas en putrefaccion.

Se llama por consiguiente la atencion, teniendo en vista las disposiciones del párrafo 5.° del Reglamento de Policía de 10 de Agosto de 1889, hácia la importancia del aseo minucioso i periódico de los cierres hidráulicos colocados bajo desagües de cocinas, baños etc.

El aseo debe efectuarse una o dos veces por mes i se procederá como sigue:

Despues de echar agua caliente al sifon por la parte superior, para deshacer los depósitos de grasa, se coloca debajo del sifon un balde, se saca por medio de una pinza u otra herramienta apropiada el tornillo colocado en la parte inferior, se limpia por la abertura así obtenida el tubo encorvado haciendo uso de una escobilla flexible con mango de alambre o pasando varias veces un paño por el interior del tubo.

La cabeza del tornillo debe limpiarse igualmente de las partículas de mugre. En seguida, despues de haber vuelto a poner el tornillo, se echa una cantidad suficiente de agua caliente a la boca del conducto para que se arrastre así la mugre que puede haber quedado.

El contenido de los baldes se vierte a un lugar.

OFICINA MUNICIPAL DE CONSTRUCCION.
SECCION DE CANALIZACION

IX

STUTTGART

Disposiciones sobre el aseo de las Canalizaciones Domiciliarias en Stuttgart (1901)

Aquellos propietarios que para el transporte de las aguas usadas de sus edificios o terrenos están en la obligacion de construirse una instalacion de desagüe domiciliario, deberán dar aviso a la Municipalidad en cumplimiento del Nuevo Reglamento sobre Construcciones.

Digitized by Google

La Municipalidad dispondrá entónces lo demas. El aseo de los conductos domiciliarios, colectores de barro i demas anexos, recodos etc., incluso el transporte del barro estraído, lo efectuará, dentro del distrito municipal de la ciudad, la Inspeccion de Canalizacion por cuenta del propietario.

Por los trabajos indicados la Municipalidad cobrará los siguientes precios:

1. Por el aseo de las cámaras construidas normalmente (50-70 centímetros de ancho con presa de barro de 70 centímetros de profundidad).		
a). Si la profundidad total de la cámara es de 3 metros.		
aa). Para un lleno normal del colector de barro, es decir, para cámaras de un ancho de 50 centímetros i cuyo contenido no exceda de 0,175 metros cúbicos..........	M	1.40
Para cámaras de un ancho de 70 centímetros i un contenido inferior a 0,3 metros cúbicos..........	»	2.40
bb). Para un lleno excesivo del colector de barro cuyo contenido no exceda de 1 metro cúbico.....	»	10.00
b). Si la profundidad total de la cámara es mayor de 3 metros, para un contenido de 1 metro cúbico.	»	10.00
2. Por el aseo de cámaras de construccion anormal, para los pozos de barro etc., para 1 metro cúbico de contenido..	»	8.00
3. Por el aseo de cámaras (N.° 1, 2) fuera del turno ordinario, por 1 metro cúbico de contenido...	»	10.00
4. Por el aseo de gullies de patios..........	»	0.30
5. „ „ lavaderos..........	»	0.10
6. „ „ un obturador de altas aguas i cámara respectiva..........	»	1.20
7. Por el aseo de cañones, recodos etc., se cobrará:		
a). Sueldo del inspector o jefe de un peloton por 1 hora..........	»	0.50
b).	»	38.00
c).	»	48.00
d). 1 carreton de 2 caballos con carretonero..........	»	1 20
e). Almacenaje por 1 carreton de barro=1, 25 m.³	»	1.20
f). „ por 1 Butte=0,06 m ³	»	1.00
g). Por uso de un traje de canal, por una hora.....	»	0.10
h). „ un par de botas de agua..........	»	0.10
i). „ linterna de canal..........	»	0.03
k). „ una bomba aspirante doble, incluso tripa por una hora..........	»	0.30
l). Por uso de un número mayor de tripas, por pieza i hora..........	»	0.10
m). Por uso de un hidrante incluso tubo vertical i llave, sin considerar el tiempo..........	»	0.50
n). Por una tripa normal de cáñamo, una hora.....	»	0.10

Digitized by Google

o) Por uso de agua estraída del hidrante para el lavado de cámaras, cañerías etc., por 1 metro cúbico .... » 0.15

Se pagará ademas una indemnizacion por el desgaste estraordinario de los utensilios *k*) *l*) i *n*) sufrido por el roce de las cañerías etc ademas; por la destruccion de escobillas, que variará segun el grado del desgaste, i cuyo monto no podrá exceder del 40% del precio de costo del utensilio.

Los pagos por el aseo se harán en cambio de un recibo.

Se prohibe que el propietario o una persona privada ejecuten el aseo de la canalizacion i retiren el barro estraído.

X

COLONIA

Reglamento sobre el desagüe de los inmuebles i sobre las uniones de éstos a la canalizacion de la calle, dictado por la Policia de Colonia el 2 de Julio 1901.

Considerando los § § 5 i 6 de la lei de 11 de Marzo de 1850, sobre Administracion de Policía i los § § 143 i 144 de la lei de 30 de Julio de 1883, sobre Administracion Territorial decreto, de acuerdo con el Concejo Municipal, el siguiente reglamento para el desagüe urbano de la ciudad de Colonia.

A

DESAGÜES

§ 1

Condiciones Jenerales

1. Todo terreno edificado deberán tener desagües construidos conforme a los reglamentos que existan al respecto.

2. Las instalaciones de desagüe deberá cumplir constantemente con los preceptos sanitarios aun en las partes no edificadas del terreno. Las cañerías deberán resguardarse en lo posible del frío para evitar la conjelacion del contenido. Líquidos nocivos o deletéreos se conducirán por cañerías subterráneas o se transportarán de manera que no dañen la salud ni orijinen perjuicios.

§ 2

Desagüe independiente de cada propiedad

Cada propiedad deberá tener su desagüe propio. Prohíbese todo desagüe que aun sólo en parte sea comun a dos propiedades.

Digitized by Google

§ 3

Materiales

1. Sólo podrán emplearse conductos de plomo, de zinc, de fierro, barnizados esteriormente, i de greda cocida, vitriados esterior e interiormente.

2. Se emplearán tubos de fierro:

a). En las cañerías suspendidas libremente, en las cañerías afianzadas en las murallas, i en las cañerías cubiertas por una capa de tierra cuyo espesor sea inferior a 50 centímetros. Se admitirán modificaciones si se toman otra clase de medidas que ofrezcan la seguridad necesaria; por ejemplo, colocando los conductos sobre base de albañilería, empleando soportes, o conduciéndolos por el interior de canales.

b). En aquellas secciones de una instalacion de desagües que está en union con la canalizacion de la calle, que están a un nivel inferior al fijado por la Oficina de Construcciones Subterráneas para el reflujo de las aguas. (Véase § 41 N.° 10 del Reglamento sobre edificacion).

3. Los tubos de zinc deberán tener el espesor número 12 i se usarán para el escurrimiento de las aguas lluvias i para cañerías de ventilacion; en ámbos casos únicamente en los costados esteriores del edificio. Si los conductos del agua lluvia están colocados en la parte esterior del edificio, la parte inferior, hasta una altura mínima de 1 metro 75 centímetros sobre el límite posterior de la vereda, debe ser de fierro.

4. Los espersor mínimos admitidos para las paredes de los tubos son:

a). En el interior de los edificios para un diámetro libre, inferior a 65 milímetros						3.5	m. m.
Superior a	65	m. m.	e inferior a.........	105	m. m.	5.0	„
„	105	„	„	130	„	6.0	„
,,	130	„	„	157	„	7.0	„
„	157	„	„	250	„	8.0	„
b). En tubos de plomo para un diámetro libre, inferior a				40	„	3.5	„
En tubos de plomo para un diámetro superior				40	„	4.0	„

En tubos de un diámetro libre mayor, los espesores mínimos de las paredes deberán ser fijados por la Administracion Municipal de Policía.

5. La Administracion Municipal de Policía está autorizada para admitir otros materiales, siempre que éstos satisfagan las condiciones requeridas.

§ 4

Enchufe de tubos

1. Los enchufes deben efectuarse con mucho cuidado. Los tubos de plomo i zinc se unen por soldadura. Ensambles de tubos de fierro se aseguran

Digitized by Google

con filástica i con plomo fundido calafateado. Para unir tubos de greda se emplearán filástico i asfalta.

2. En la union de tubos de caída, puede reemplazarse la soldadnra de plomo por mastic de minio i fibras de cáñamo. Si la instalacion está comunicada con la canalizacion de la calle, este procedimiento de union podrá emplearse sólo en aquellas uniones que están a un nivel mas alto que el fijado por la Oficina de Construcciones Subterráneas para el reflujo de las aguas de la canalizacion (véase § 41 N.° 10)

§ 5

Diámetros

1. El diámetro del colector principal i el de los tubos de caída de los lugares, debe estar comprendido entre 130 i 157 milímetros. El diámetro de los demas tubos de caída debe exceder de 50 milímetros. Si los terrenos son escepcionalmente estensos o las cantidades de agua estraordinariamente considerables, la Administracion de Policía puede permitir el empleo de tubos de diámetro mayor.

2. El diámetro libre de los conductos no debe disminuir en el sentido de la corriente, sino que, de acuerdo con las necesidades, debe ir aumentando.

§ 6

Pendientes

1. La pendiente de las cañería, debe ser en lo posible uniforme i no debe ser inferior a 1:50.

2. La Administracion de Policía puede autorizar una pendiente menor, hasta 1:100, cuando una instalacion de pendiente mayor está unida a considerables gravámenes económicos i siempre que se pueda asegurar el aseo i la limpieza necesarios.

§ 7

Union inmediata de los ramales a la cañería matriz. Trampas o Piletas interceptoras i Trampas de grasa

1. Las cañerías laterales deben conservar, en cuanto sea posible, la línea recta, desde la recepcion del agua hasta la union con la cañería matriz, prohibiéndose la intercalacion de Piletas interceptoras(*Gullies*) etc.; pero en el caso de desembocar estas cañerías laterales en la canalizacion de la calle i si se producen en grandes cantidades desperdicios gracientos o jabonosos (por ejemplo: lavanderías i cocinerías etc.) debe intercalarse en las cañerías laterales que conducen estas aguas, trampas de grasa para detener por este medio las sustancias nombradas.

2. Las trampas de grasa i piletas deben limpiarse cuando sea necesario.

3. Cuando las cañerías que desaguan los patios i subterráneos están en

Digitized by Google

comunicacion con la canalizacion de la calle, deben estar provistas de una trampa de patio.

4. Se prohibe colocar en el colector principal válvulas que impidan el reflujo de las aguas. Donde ya existian ántes de entrar en vijencia este Reglamento, no pueden ser retiradas sin solicitar permiso previo a la Administracion de Policía.

§ 8

Union de conductos diferentes

1. Para unir un conductor con otro (por ejemplo un conductor lateral con otro lateral o con el colector principal) debe hacerse una bifurcacion en el conductor destinado a recibir el agua. Es prohibido efectuar la union por simple contacto de las fuerzas.

2. La union de dos conductos debe hacerse en ángulo agudo que no exceda de 60° medidos en el sentido de la corriente.

§ 9

Union de conductos de diámetros diferentes

Los conductos de diámetros diferentes deben unirse por medio de un cono diverjente.

§ 10

Cierre contra gases

1. Toda boca de cañería (por ejemplo artefactos, desaguadero de piso o de muralla, etc.) debe estar provisto de un sifon o cierre contra gases. El cierre contra gases debe ir provisto en su parte mas baja de un tornillo de aseo con tapa de cápsula o de otro dispositivo que permita efectuar el aseo del cierre.

2. Se prohibe el empleo de cierres de campana movibles.

§ 11

Bocas

1. Toda boca debe tener una rejilla fija i debe estar comunicada directamente con el colector principal.

2. Si en la propiedad existe una cañería de agua potable, debe colocarse sobre cada boca una llave de agua.

3. Si el conducto desemboca en la canalizacion de la calle, la boca debe estar a un nivel mas alto que el fijado por la Oficina de Construcciones Subterráneas para el reflujo del agua.

La Administracion de Policía puede permitir modificaciones en el distrito bajo i tambien fuera de él para las aguas de fábricas i cuando la colo-

Digitized by Google

cacion de las bocas a un nivel mas alto va unido a considerables desembolsos pecuniarios.

§ 12

Escusados i urinarios

1. Para los escusados o urinarios comunicados con la canalizacion de la calle, rijen las siguientes disposiciones especiales:

a) Deben estar provistos de un lavador de agua.

b) Si el agua de lavado para la instalacion domiciliaria se toma de la cañería municipal de agua potable o de una cañería de propiedad privada, no debe haber coneccion directa entre ésta i la instalacion de lavado. Los lugares deben tener depósitos de agua de lavado, cuya capacidad no debe ser inferior a 9 litros, con válvulas de flotador i rebalses. El fondo del depósito que tenga esa capacidad debe estar a una altura mínima de 1.80 metros sobre el suelo de la pieza. El tubo de lavado debe tener un diámetro libre mínimo de 30 mm.

c) Se permitirá la colocacion de depósitos de lavado a alturas menores que la indicada, previa peticion por escrito i siendo las condiciones escepcionales. En este caso se empleará un depósito de lavado de mayores dimensiones i un tubo de caída de mayor diámetro.

d) La desembocadura de la cañería de agua potable en el depósito de lavado debe hallarse mas arriba del nivel mas alto que alcanza el agua en el depósito.

e) En casos especiales puede exijirse la colocacion de depósitos de lavado tambien para los urinarios.

f) Las cubetas de los lugares deben ser fabricadas de fierro enlozado, obra de pedernal (Steingut) o porcelana. La Administracion de Policía puede exijir el empleo de otro material de igual calidad, solicitándose el permiso respectivo ántes de ejecutar la obra.

g) Las cubetas deben colocarse aisladas.

h) La abertura inferior de la cubeta no debe exceder de 100 mm.

i) Entre la cubeta i el tubo de bajada o de descarga debe haber una trampa de agua o sifon de una profundidad mínima de 50 mm. Los conductos de desagüe de los urinarios deben estar provistos de cañerías de ventilacion i cierres hidráulicos.

k) Es prohibido desaguar en el tubo de bajada del escusado otra cañería de desagüe, salvo el caso en que el lugar se vacie en la canalizacion de la calle.

l) El diámetro libre de los tubos de bajada no puede ser menor de 130 mm. ni mayor de 157 mm.

m) La Administracion de Policía puede permitir la instalacion de escusados especiales en fábricas, colejios, hospitales i establecimientos análogos.

2. Para los escusados i urinarios que no comunican con la canalizacion de la calle i que tienen una instalacion de lavado que se surte de agua de la cañería municipal de agua potable o de la cañería de agua potable de otra

Digitized by Google

compañía, rijen las prescripciones del número 1 *a e;* pero la Administracion de Policía puede, previa peticion por escrito, permitir el empleo de otras instalaciones de lavado.

§ 13

Canales de lluvia

1.° Se prohibe la construccion de Dachhaufe en los tejados. El agua de lluvia que cae en los tejados, balcones, etc. debe recojerse en canaletas i conducirse por canales cerradas. En los tubos de caída de los balcones debe colocarse un dispositivo que impida la salida de los gases. Canales que desaguan techos de pequeñas dimensiones, antetechos etc., pueden desembocar libremente en el desagüadero del patio.

2.° Las canales de agua de lluvia pueden usarse únicamente para el trasporte del agua de lluvia. Los conductos destinados a trasportar otras aguas no pueden desembocar en canales de agua de lluvia.

3.° En el comienzo del tubo de caída del agua de lluvia debe colocarse una firme rejilla de alambre para retener el barro, las piedrecillas etc.

§ 14

Ventilaciones

1.° Toda instalacion de desagüe debe ser ventilada.

2.° Todo tubo de caída debe prolongarse mas allá del techo en su estremidad superior debe colocarse un sombrerete de proteccion. Veáse fig. 527, páj. 317

Ademas estos tubos se deben colocar evitando en lo posible las curvaturas.

3.° Para impedir que el cierre para gases o sifón se vacie o se rompa, se observarán la siguientes prescripciones:

a) Si el diámetro interior del tubo de caída es de 50 milímetros, el del cierre para gases no puede exceder de 40 milímetros. Para tubos de caída de diámetro libre mayor, el diámetro libre del cierre hidráulico debe ser a lo ménos de 15 milímetros menor.

b) La profundidad del cierre hidráulico en el cierre para gases no debe ser inferior a 100 milímetros.

c) Las aberturas de la rejilla, en la boca del tubo de caída, sobre el cierre para gases, sumadas no deben exceder a la mitad de la seccion del libre *interior* del cierre hidráulico.

d) La desembocadura del conducto derivado en el tubo de caída, siendo la coneccion de la boca inmediata, no puede estar a un nivel inferior que el mas bajo del cierre hidráulico.

e) Si una o mas bocas de desagüe desembocan en una cañería de comunicacion lateral, a una distancia mayor de 1 metro del tubo de caída, la cañería de comunicacion debe prolongarse, conservando siempre el mismo diá-

Digitized by Google

metro, mas allá del techo en lo posible sin curva i debe cubrirse en su estremo con un sombrero de seguridad.

Si sólo se trata de la union de un embudo de lugar a una cañería del suelo, puede suprimirse esta última disposicion, siempre que el embudo no sea el estremo de esta cañería, sino que detrás de esta union exista todavia un tubo de caída que sobresalga del techo i lleve en su estremo un sombrero de proteccion.

4.° Si las disposiciones indicadas en el número 3 no se realizan, entónces debe instalarse en el punto mas alto del cierre hidráulico que está al nivel mas bajo, junto al tubo de caída respectivo, una cañería de ventilacion, cuyo diámetro libre sea mayor de 30 milímetros, i que debe conservar en cuanto sea posible la direccion vertical. Este conducto, o bien puede sobresalir del techo i llevar en su estremo un sombrero de proteccion, o debe desembocar en la prolongacion hácia arriba del tubo de caída del desaguadero colocado a mayor altura. (Páj. 259 fig. 405).

En las canales de ventilacion los puntos mas elevados de lo cierres hidráulicos deben unirse por medio de un tubo ascendente, cuyo diámetro sea mayor de 30 milímetros.

5.° Los tubos números 2 i 4 deben sobresalir del tejado una lonjitud suficiente para impedir que los gases penetren en las habitaciones.

6.° Quedan reservadas disposiciones especiales para el caso en que en este espacio de tiempo se evacuen grandes cantidades de agua (por ejemplo en instalaciones hidráulicas).

7.° Los cañones de las estufas no se pueden usar como cañerías de ventilacion de la instalacion de desagüe.

§ 15

Accesibilidad de las diferentes secciones de una instalacion

1.° Toda instalacion de desagüe debe ser construida en cuanto sea posible, de manera que sea accesible en todas sus partes.

2.° En un punto próximo a la calle debe intercalarse en el conducto que une la instalacion domiciliaria con la canalizacion de la calle, un dispositivo fácilmente accesible, que permita efectuar el aseo de la cañería.

3.° Todo dispositivo que sirve para efectuar el aseo, la revision i comprobacion de la buena marcha de la instalacion, debe estar colocado en cámaras de albañilería fácilmente accesible. Esto vale principalmente para los conductos subterráneos.

Estas cámaras deben estar tapadas, a la altura del suelo, con cierres herméticos i resistentes que se puedan retirar con facilidad.

§ 16

Instalaciones de desagües existentes

Este Reglamento de Policía tambien debe aplicarse a las instalaciones de desagüe ya en uso al entrar en vijencia este reglamento; pero las modifi-

Digitized by Google

caciones que será preciso introducir en esas instalaciones sólo habrá necesidad de ejecutarlas cuando la Administracion de Policía así lo exija.

Para la transformacion de las instalaciones de lavado de los lugares i urinarios segun los artículos número 1*a* i número 2 del párrafo 12, habrá un plazo que terminará el 30 de Setiembre de 1906.

2.° La instalacion debe estar modificada segun las disposiciones de este Reglamento Policial, a mas tardar cuando se efectúe la union de la propiedad a la canalizacion de la calle.

Pasado este momento, la Administracion de Policía puede permitir que dos propiedades continúen usando de un desagüe comun del agua de lluvia siempre que esté unida por medio de un tubo de union especial a la canalizacion de la calle i no conduzca otros líquidos fuera del agua de lluvia.

3.° En modificaciones parciales de una instalacion, la aceptacion de los planos por la Administracion de Policía puede ir unida a la condicion de que toda la instalacion debe quedar conforme con este Reglamento.

Esto rije principalmente para el caso de que un propietario pida autorizacion para retirar un cierro de reflujo o cierres hidráulicos principales que fueron colocados en cumplimiento de Reglamentos anteriores.

§ 17

Conservacion de la instalacion de desagüe

1.° La instalacion debe mantenerse en un estado satisfactorio de aseo i limpieza, de acuerdo con las disposiciones de este Reglamento Policial.

2.° La Administracion de Policía está autorizada para hacer examinar en cualquier momento la instalacion i someterla en particular a una prueba respecto de sus cierres de gases i de agua, i podrá exijir el retiro i repuesto de las partes que pudieran causar perturbaciones en la marcha reglamentaria de la instalacion.

B

UNIONES DOMICILIARIAS

§ 18

Obligacion de efectuar la union de la instalacion domiciliaria a la canalizacion de la calle

1.° Todo terreno edificado que limita con una calle (camino, plaza) en que exista o está en construccion una canalizacion pública municipal, debe estar unida, para los efectos del desagüe, a esta canalizacion.

Para los terrenos no edificados rije esta obligacion desde el momento en que en ellos se construyan edificios.

2.° Cuando un terreno edificado limita con varias calles, se debe efectuar la union aun cuando sólo en una de ellas exista canalizacion.

Digitized by Google

3.° La Administracion de Policía puede dar el permiso para efectuar la union de un terreno no edificado a la canalizacion.

Esta union debe efectuarse cuando las aguas usadas no provienen de agua de lluvia pura i para su escurrimiento habria que hacer uso, de otra manera, de pozos.

4.° En casos especiales, la Administracion de Policía puede autorizar la supresion de la union.

§ 19

Número de uniones domiciliarias para cada propiedad

Haciendo abstraccion de las uniones destinadas al agua de lluvia, cada propiedad no puede poseer mas que una sola union con la canalizacion de la calle.

Sin embargo, la Administracion de Policía está autorizada para permitir bajo circunstancias especiales, un mayor número de uniones para la misma propiedad.

§ 20

Sobre las aguas usadas que se deben vaciar en la canalizacion de la calle

1.° Todas las aguas usadas de una propiedad que está obligada a tener una union con la canalizacion de la calle, deben conducirse a la canalizacion de la calle, salvo las restricciones contenidas en las prescripciones que van a continuacion.

2.° Cuando la canalizacion de la calle no está destinada tambien al trasporte de las aguas lluvias, éstas deben conducirse por conductos de union especiales, a la canalizacion destinada al trasporte de tales aguas. Faltando esta canalizacion, el agua de lluvia se hará escurrir por debajo de las aceras a las cunetas de las calles.

3.° Para desaguar en la canalizacion de la calle aguas de condensacion o aguas usadas de fábricas e instalaciones hidráulicas, es preciso obtener el permiso espreso i previo de la Administracion de Policía, permiso que debe ser aprobado por el Consejo Municipal. Este permiso puede ser retirado en cualquier momento i puede estar unido a ciertas condiciones que se prescribirán en cada caso.

4.° Se prohibe conducir a la canalizacion de la calle materias sólidas de cualquier clase, sobre todo de los desperdicios de cocina, basuras, cenizas, arena, escombros, trapos, sustancias combustibles o esplosivas o materias que puedan dañar la instalacion (por ejemplo, ácidos).

5.° Los escrementos humanos deben conducirse a la canalizacion de la calle.

a) Desde las propiedades que deslindan con aquellas calles cuya canalizacion está en comunicacion con una instalacion de clarificacion.

b) Desde las propiedades en que esto último no se realiza, pero donde la Administracion de Policía por motivos especiales, sobre todo por consi-

Digitized by Google

deracion de carácter sanitaria, ordena en cada caso este modo de trasporte. Tambien en otros casos la Administracion de Policía puede permitir la conduccion de los escrementos humanos a la canalizacion de la calle.

Por lo demas la conduccion de esta clase de desperdicios a la canalizacion de la calle es prohibida.

§ 21

Aviso para la construccion de la union domiciliaria

Sólo habrá necesidad de dar un aviso especial para la construccion de la union domiciliaria cuando en calles donde no existia una canalizacion se construye esta obra, o cuando se completa con una instalacion de clarificacion, una canalizacion que aun no poseía esta construccion, de modo que tiene lugar el caso considerado en el § 5, núm. 5 *a*.

§ 22

Construccion de la union domiciliaria

1. El dueño o administrador de una propiedad que segun lo anterior se encuentra en el caso de construir la union domiciliaria, debe presentar una detallada peticion referente al permiso para construir la instalacion domiciliaria de desagüe i la union, dentro del plazo fijado por la Administracion de Policía, i debe efectuar el trabajo dentro de las 6 semanas que siguen a la terminacion de la seccion de la union que está en la calle.
2. La evacuacion de las aguas usadas, a la canalizacion de la calle, no podrá hacerse sino una semana despues de haberse terminado la seccion de la union que está colocada en la calle.

§ 23

Retiro de instalaciones existentes de desagüe

Tan luego como se efectúe el desagüe de una propiedad a la canalizacion de la calle, deben retirarse todas las instalaciones existentes de desagüe, colocadas bajo o sobre el suelo, aun cuando alcancen hasta la calle, siempre que no hayan sido aprovechadas para la nueva instalacion, unida a la instalacion de la calle.

Todos los depósitos empleados para la recepcion de aguas usadas i aguas lluvias i tambien los pozos de los lugares cuando éstos han sido unidos a la canalizacion de la calle, deben someterse a un completo aseo i deben ser *rellenados con arena limpia o ripio.*

Desde ese momento no pueden hacerse nuevas instalaciones de esa naturaleza.

Se admitirán modificaciones a estas disposiciones, sobre todo cuando no existen objeciones de órden sanitario.

Digitized by Google

§ 24

Disposiciones penales

. Lasc ontravenciones a las disposiciones de este Reglamento se penarán con una multa de 30 marcos o a falta de dinero con prision equivalente, siempre que estos delitos no queden bajo la sancion de otras leyes penales.

Además deben retirarse o modificarse alteraciones o instalaciones ejecutadas en contravencion a este Reglamento.

§ 25

Reglamentos anteriores

Este Reglamento de Policía reemplaza al Reglamento de Policía del 10 de Abril de 1896 sobre uniones domiciliarias i al Reglamento del 11 de Abril de 1896 sobre el desagüe de las propiedades edificadas.

§ 26

Fecha en que entrará en vijencia este Reglamento

Este Reglamento de Policía entrará en vijencia el 20 de Julio de 1901.

Colonia, el 2 de Julio 1901.

Administracion Municipal de Policía.
El Burgomaestre.

S. V. Dr. Hesse.

XI

SAJONIA

Reglamento

sobre la ejecucion de desagües de edificios y terrenos en el reino de Sajonia. (Dado por el Real Ministerio de lo Interior en Febrero de 1902).

Artículo primero. Las aguas usadas de los terrenos edificados deben conducirse a la canalizacion de la calle al través de tubos de greda vidriada de 15 centímetros de diámetro, unidos por medio de asfalto o cemento i cuya pendiente debe guardar en lo posible los límites 1.15 i 1.50.

Si es inevitable una pendiente inferior a 1.50, debe dotarse la cañería de una instalacion especial de lavado.

Digitized by Google

En propiedades de mas de 1,200 metros cúbicos de superficie productora de aguas usadas o en establecimientos industriales que orijinan cantidades de agua usadas estraordinariamente considerables, puede permitirse el empleo de tubos de mayor diámetro.

La construccion de la union domiciliaria en la parte que está en la calle, se hará por la Municipalidad i por cuenta del propietario. Su prolongacion i la construccion de la instalacion propiamente tal se hará por el propietario sobre la base de los planos aprobados por la Municipalidad.

Tambien en terrenos no edificados, pero que limitan con calles edificadas, puede exijirse el tasporte de las aguas usadas a la canalizacion de la calle al través de cañerías, cuando así se estime conveniente en provecho de la conservacion del pavimento o en bien del interes público.

Art. 2.° Los planos, hechos por duplicado, en tela de calco, deben ir firmados por el propietario i por la persona responsable de la ejecucion de la obra.

Estos planos deben contener:

a) Un plano orientado de la propiedad por desaguar, a una escala no inferior de 1.500 en el cual se indicará la posicion, diámetro, profundidad i pendiente de los conductos proyectados en el esterior del edificio, incluso la union domiciliaria.

b) Un plano del piso inferior, es decir, del subterráneo, si lo hai, a una escala no inferior de 1.100, en el cual se indicarán las cañerías tendidas en su interior con su diámetro i pendientes respectivas. Ademas el número de bocas para recibir las aguas usadas de baños, cocinas, lugares, urinarios, etc. i la situacion de la cañería de agua.

En instalaciones sencillas que se limitan a 1 o 2 desaguaderos i a las cañerías de agua de lluvia puede suprimirse el plano *b*.

Para una instalacion mayor hai que agregar:

c) Un perfil de la parte inferior del edificio en la direccion del colector principal a la escala de 1.100 i en el cual hai que indicar ante todo, eventuales instalaciones de desagüe del piso bajo (subterráneo).

Las cañerías de fierro se dibujarán con tinta azul; las de greda, con tinta café.

Uno de los planos presentados quedará en poder de la Municipalidad; el otro será devuelto con el visto bueno necesario para la ejecucion.

Los datos referentes al punto de union con la canalizacion de la calle los proporciona la Municipalidad.

Art. 3.° El colector principal debe unirse con la canalizacion de la calle sin perder su direccion recta i formando un ángulo agudo con ésta.

Si no se pueden evitar los codos, éstos deben ser accesibles, ya sea por medio de tapas que permitan abrir i asear las cañerías, o si nó de cámaras que hagan posible la introduccion de escobillones. El fondo de estos pozos no debe estar a mayor profundidad, sino que debe estar provisto de ranuras de seccion semi-circular, que faciliten el movimiento del agua. En consideracion a su mayor duracion, conviene emplear en las cañerías del inte-

Digitized by Google

rior del edificio, tubos de fierro colado, usando en las junturas plomo fundido o tubos de buena clase de fierro dulce.

No es recomendable el empleo de tubos de greda i su uso debe reducirse lo mas posible. Tubos de plomo sólo deben usar para los cierres hidráulicos i para cortar secciones de union de las cañerías.

El diámetro libre del tubo de desagüe debe ser para aguas de cocina i baño, segun el número de pisos, de 5-7 centímetros; para lugares de 10-13 centímetros.

Todas las cañerías de desagüe del interior de los edificios, deben prolongarse mas allá del techo, conservando siempre el mismo diámetro.

Todas las bocas destinadas a recibir aguas usadas, deben estar provistas de cierres contra gases o sifon.

Para aguas de cocina i baño, la profundidad de estos cierres debe variar entre 8 i 10 centímetros i para desagües de lugares debe ser de 5.

El agua de lluvia tambien se conducirá por debajo del suelo; pero las cañerías de agua de lluvia sólo pueden emplearse para el trasporte de dichas aguas. Si su estremo superior está frente o cerca de las ventanas de las bohardillas, deben tener en la parte inferior un cierre contra gases, de 8-10 centímetros de profundidad.

En la desembocadura de los conductos laterales en el colector principal hai que intercalar una bifurcacion, (*) con tapa de rejistro fácilmente accesible. Si no existe una cañería de agua bajo presion, entónces la desembocadura de los conductos de desagüe de cocina debe llevarse a una pileta cuyo sifon tenga una imersion de 0,05 a lo ménos.

Haciendo abstraccion de este caso i de aquel en que tambien el suelo del subterráneo se desagua en la canalizacion de la calle, la cañería matriz domiciliaria debe colocarse sobre el suelo del subterráneo.

La comunicacion entre el canal domiciliario i la canalizacion de la calle no debe interrumpirse por un sifon o cierre hidráulico para cortar la circulacion del aire.

El desagüe del patio debe constituirse por una trampa de patio de greda vitriada, fierro o concreto.

La ejecucion de estos trabajos sólo se iniciará despues de la aprobacion de los planos; el relleno de las zanjas en el esterior de los edificios despues de su inspeccion, i el empleo de toda la instalacion, sólo despues de su recepcion, a la cual puede ir unida una prueba de su impermeabilidad.

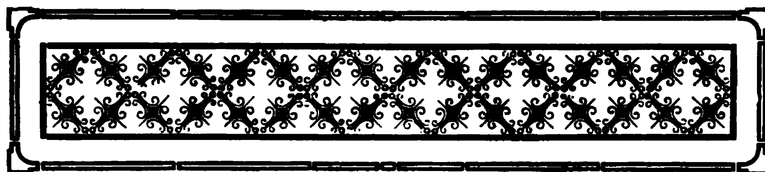
Para poder conseguir la colocacion exacta de la pieza de union a la canalizacion de la calle, la Mnnicipalidad está autorizada para exijir la presentacion de los planos indicados en el art. 2, pasado el plazo de 3 meses despues del aviso respectivo.

(*) *Stutzen* es una pieza que sirve para unir dos cañerias heterojéneas.



Digitized by Google

Digitized by Google



FRANCIA

I

Lei relativa al Saneamiento de Paris i del Sena

El Senado i la Cámara de Diputados, etc.

El Presidente de la República promulga la lei siguiente:

ARTICULO PRIMERO.—La ciudad de Paris queda autorizada para contratar a un interes de 4% a lo sumo, la cantidad de 117.500,000 francos, reembolsable en sesenta i cinco años a partir de 1888 i aplicable a los gastos siguientes:

1.° Trabajos de aduccion i elevacion de aguas de alcantarillas a terrenos de depuracion i adquisicion de éstos.

2.° Mejora i aumento de las alcantarillas existentes.

3.° Mejora i aumento de distribuciones de agua potable.

ART. 2.° Los propietarios de inmuebles situados en calles provistas de alcantarillas, quedan obligados a escurrir a ellas directa i subterráneamente las materias sólidas i líquidas de los escusados de sus inmuebles.

Se acuerda un plazo de tres años para las trasformaciones por efectuar a este efecto en las casas antiguas.

ART. 3.° La ciudad de Paris queda autorizada para percibir de los propietarios de casas ubicadas en calles provistas de alcantarillas, una contribucion anual de desagüe que se cobrará conforme a la tasa siguiente:

10 Francos para un inmueble de una renta calculada para la contribucion de haberes o la de puertas i ventanas, inferior a 500 francos.

30	para un inmueble de renta de	500 a	1,499	francos
60	,, ,, ,, ,, ,, ,,	1,500 a	2,999	,,
80	,, ,, ,, ,, ,, ,,	3,000 a	5,999	,,
100	,, ,, ,, ,, ,, ,,	6,000 a	9,999	,,

Digitized by Google

150	para	un	inmueble	de	renta	de	10,000 a 19,999	„
200	„	„	„	„	„	„	20,000 a 29,999	„
350	„	„	„	„	„	„	30,000 a 39,999	„
500	„	„	„	„	„	„	40,000 a 49,999	„
750	„	„	„	„	„	„	50,000 a 69,999	„
1,000	„	„	„	„	„	„	70,000 a 99,999	„
1,500	„	„	„	„	„	„	100,000 i mas.	

....

....

Paris, Julio 10 de 1894.

CASIMIR PERIER.

Por el Presidente de la República.

El Presidente del Concejo, Ministro del Interior i de Culto.

CH. DUPUY.

II

Instrucciones

CONSEJOS DADOS A LOS PROPIETARIOS PARA LA APLICACION DEL ESCURRIMIENTO DIRECTO A LAS ALCANTARILLAS DE LAS MATERIAS SOLIDAS I LIQUIDAS DE LOS RETRETES (1)

TITULO I

GOLPES DE AGUA

El sistema de evacuacion obligatorio en Paris por la lei de 10 de Julio de 1894, es conocido en otros paises con el nombre de sistema por circulacion.

Él tiene por base, en efecto, la evacuacion rápida de las materias nocivas, desde el punto oríjen hasta su desembocadura final, por medio de golpes de agua.

Para asegurar de una manera perfecta el funcionamiento del sistema, es necesario producir el golpe en el sitio mismo del desagüe y en el momento preciso, a fin de que la evacuacion tenga lugar inmediatamente sin posibilidad de que aquel pueda detenerse o depositarse.

Por esto el golpe debe producirse bruscamente i a cada visita a un W. C., i el volúmen de agua debe ser suficiente para lavar completamente la cuneta, renovando el agua contenida en el sifon obturador, cuya utilidad se indicará despues, e impulsar las materias en la canalizacion hasta llevarlas a la alcantarilla.

---

(1) Esta Instruccion reproduce—pero sin carácter obligatorio—la mayor parte de las disposiciones elaboradas en 1883 por la Comision Técnica de Saneamiento de Paris.

Digitized by Google

Este golpe es útilmente proporcionado por un pequeño estanque alimentado automáticamente por medio de un ramal del servicio de agua potable, accionado por una válvula de flotador, colocado a 2 metros sobre la cuneta i que se vacia, sea a voluntad tirando de una cadena, sea automáticamente a espacios determinados de tiempo. Puede producirse igualmente por cualquier aparato de efecto análogo.

Para obtener el máximo de efecto útil, conviene dar a los conductos de evacuacion, sifones, bajantes i demas cañería, diámetros relativamente pequeños; para las bajantes, por ejemplo, 0.08 a 0.13 mt., en vez de los de 0.19 i 0.22 mt., usados anteriormente e indispensables con los aparatos de válvulas.

En efecto, en una larga cañería, el agua se divide, corre con fuerza y no impide la formacion de depósitos en sus paredes; entre tanto que un volúmen igual, en un tubo estrecho, forma piston. lleva con fuerza i velocidad las materias que encuentra, se opone a todo depósito, lava enérjicamente las paredes i provoca una útil renovacion del aire.

Las cañerías que unen el pié de las bajantes con la alcantarilla pública deben establecerce con el máximo de pendiente disponible, 0.03 por metro, como mínimo. En casos escepcionales donde esta pendiente mínima no pueda obtenerse, se la suple por el establecimiento de depósitos de descarga automática (chasse) o por otros medios de propulsion en puntos cuidadosamente elejidos.

Las canalizaciones deben ser perfectamente herméticas, capaces de resistir a las presiones interiores, dispuestas de manera que se evite todo depósito, i además fácilmente visitables o accesibles.

Por esto se recomienda su trazado formado por partes rectas; los acordamientos curvos, si son indispensables, deben establecerse del mayor radio posible. Además, a cada cambio de direccion o de pendiente, i a cada encuentro o interseccion de cañerías, debe establecerce en cuanto sea posible, una cámara de inspeccion fácilmente accesible, en la cual la tapa móvil constituya una cerradura completamente hermética.

TITULO II

PROTECCION DE LA ATMÓSFERA DE LAS HABITACIONES

La hijiene reclama la proteccion de la atmósfera de los locales habitados contra toda penetracion de gases molestos o insalubres, i de aire viciado, proveniente no sólo de las alcantarillas, sino aun de las bajantes i conductos de evacuacion, cuyas emanaciones son casi siempre más nocivas i penetrantes que las de las alcantarillas.

Así, no basta un sólo obturador colocado entre la canalizacion interior i la alcantarilla para realizar esta proteccion de una manera absoluta, sino una serie de obturadores dispuestos en el oríjen superior de cada ramal unido a dicha canalizacion, en cada uno de los orificios abiertos en las habitaciones para recibir las aguas usadas (cunetas de escusados, botaguas, lavatorios, baños, etc.) i formando cierre hidráulico.

Digitized by Google

El sólo aparato de este jénero actualmente conocido, que sea realmente eficaz, es el sifon de oclusion hidráulica permanente.

Este aparato, simple i poco costoso, es de un funcionamiento absolutamente seguro cuando está convenientemente dispuesto; porque en él se mantiene siempre una carga de agua suficiente.

Precauciones especiales deben tomarse desde entónces en las construcciones de las casas. i una vijilancia especial debe ejercerse para protejer los sifones i todos los aparatos hidráulicos contra las consecuencias de la helada, instalacion sistemática de las columnas montantes del agua potable en locales bien cerrados, léjos de los muros esteriores frios, proteccion de los conductos i aparatos en envolturas aisladas, etc.

Además del empleo jeneral de los sifones, es de recomendar la vijilancia de la hermeticidad perfecta de las canalizaciones.

Se debe esforzarse en impedir dentro de lo posible la formacion de gases molestos o insalubres; a este efecto, no existe medio mas seguro que la aereacion natural. Por esto las bajantes a las cuales se unen los ramales provistos de sifones, deben disponerse de manera que una corriente de aire pueda establecerse en ellos constantemente, en comunicacion directa con la alcantarilla pública, aireada a su vez por las bocas de las calles, deben desembocar libremente por la parte superior en la atmósfera, i por esto se recomienda prolongarlas hasta encima de los techos i no emplearlas para la evacuacion de las aguas pluviales.

TÍTULO III

TRASFORMACIONES POR EFECTUAR EN LAS CASAS EXISTENTES

Conviene que en las trasformaciones por efectuar en casas existentes, a fin de adaptarlas al nuevo método de evacuacion, sean dirijidas en el sentido de las indicaciones que preceden.

Pero, a fin de reducir el costo a su mínimo estricto, se admite que se pueden conservar, en jeneral, en tanto que se encuentren en buen estado: 1.° las bajantes i los diversos conductos de la antigua canalizacion, con ta que sean herméticos; 2.° los escusados de válvulas cuando estén provistos de golpe de agua.

Basta en este caso establecer un depósito de agua (chasse) convenientemente alimentado al pié de cada bajante, prolongar la cañería matriz hasta la alcantarilla pública, establecer entre ámbas un sifon obturador, asegurar la aereacion jeneral tanto por el establecimiento de tomas de aire, aguas arriba del sifon, como por la prolongacion de las bajantes hasta encima de los techos.

Pero nos es preciso esclarecer que la instalacion así modificada, está léjos de ser perfecta; las cañerías mui largas, insuficientemente lavadas, se cubren de depósitos en fermentacion; los artefactos de válvulas no constituyen sino una oclusion mediocre, dejan pasar el aire viciado, i establecen entre los locales vecinos que no son inofensivas en casos de enfermedades

Digitized by Google

trasmitibles; se prestan además a la introduccion de cuerpos sólidos estraños que se acumulan al pié de la canalizacion i que provocan obstrucciones para las cuales los golpes de agua son ineficaces.

Así convendria aprovechar ulteriormente todas las ocasiones que se presenten para mejorar paulatinamente las instalaciones, procurando reemplazar en las trasformaciones los conductos i artefactos antiguos por artefactos i conductos conforme con los tipos nuevos.

Se recomienda, ademas, proveer inmediatamente de sifones todos los orificios de evacuacion de las aguas usadas, así como los escusados cuando están insuficientemente ventilados.

III

Decreto de la Prefectura del Sena concerniente al desagüe directo a la alcantarilla, de 9 de Mayo de 1897

Artículo primero. La evacuacion de las materias sólidas i líquidas de los retretes, se hará directamente a la alcantarilla pública en las vías designadas por los bandos de la Prefectura.

El plazo de tres años concedido por el artículo 2.° de la lei de 10 de Julio de 1894 para hacer las trasformaciones, a este efecto, en las casas existentes, se contará a partir de la fecha de aquellos bandos.

Art. 2.° Los retretes, establecidos en número suficiente para cada inmueble, deberán disponerse de tal modo que la taza reciba, en cada evacuacion, la cantidad de agua necesaria para producir una descarga que asegure el lavado completo de los aparatos i el arrastre rápido de las materias hasta la alcantarilla pública.

Art. 3.° Los tubos de caída de los retretes i los de bajada de las aguas domésticas i pluviales, irán a reunirse en un conducto comun, que se prolongará por medio de la acometida particular, hasta el aplomo de la alcantarilla pública.

Art. 4.° Estas canalizaciones estarán dispuestas en todas sus partes, de manera que pueda conseguirse un desagüe rápido sin formacion de sedimentos i sin emanacion alguna.

Tendrán además la fuerza necesaria para resistir a todas las presiones interiores, i deberán estar ventiladas de una manera continua.

Art. 5.° Se interceptará toda comunicacion entre el aire de las habitaciones i la atmósfera de la alcantarilla, i de las tuberías, bajadas i conductos de evacuacion a la misma por medio de cierres herméticos permanentes.

Art. 6.° Las disposiciones precedentes son íntegramente aplicables a las casas de nueva planta.

En las casas existentes podrán conservarse:

1.° Los tubos de caída i de bajada, aunque no cumplan por completo las prescripciones del artículo 4.°

2.° Los aparatos antiguos de los retretes provistos de efectos de agua suficientes; pero a condicion de que se establezca una descarga de agua en

Digitized by Google

la base del tubo de caída i una oclusion hermética permanente en la desembocadura a la alcantarilla.

Todo ello sin perjuicio de lo prevenido en las leyes i reglamentos sobre edificios insalubres.

ART. 7.° En conformidad con lo que dispone el artículo 4.° del decreto-lei de 26 de Marzo de 1852, todo proyecto de establecimiento o de trasformacion de canalizaciones, deberá ser sometido con plantas i secciones acotadas a la Administracion ántes de ejecutarse; i veinte dias despues de la entrega de dicho proyecto, comprobada con el resguardo correspondiente, podrán comenzarse los trabajos con arreglo a él, si no se ha notificado órden alguna en contrario.

El constructor quedará, además, sometido a la declaracion previa que prescribe en su artículo 1.° la Ordenanza de 20 de Julio de 1838, i los trabajos serán comprobados por los ajentes de la Administracion, que se asegurarán del cumplimiento de las prescripciones establecidas en pro de la salubridad.

ART. 8.° Las fosas, cloacas, etc., que resulten inútiles por consecuencia de la aplicacion del desagüe directo a la alcantarilla, se limpiarán y se desinfectarán.

ART. 9.° Queda formalmente prohibida la proyeccion de cuerpos estraños, tales como los despojos de cocina, restos de vajilla, etc., en las tuberías de aguas domésticas i pluviales, así como en las tazas de los aparatos de retretes.

ART. 10. Las infracciones serán perseguidas conforme a derecho.

EL PREFECTO DEL SENA.
J. DE SELVES.

IV

Lei Sanitaria de 19 de Febrero de 1902

(ARTÍCULOS REFERENTES AL SANEAMIENTO)

CAPÍTULO I

ART. 1.° ....

2) Las autoridades comunales dictarán las prescripciones destinadas a asegurar la salubridad de las casas i de sus dependencias, i especialmente las relativas al agua potable i a la evacuacion de las materias usadas. Dichas prescripciones serán visadas por el Consejo Departamental de Hijiene i aprobadas por el Prefecto.

....

CAPÍTULO II

....

AR. 11. En las ciudades de mas de 20,000 habitantes no podrá construirse ninguna casa sin permiso del Alcalde, en el que se constatará que en un

Digitized by Google

proyecto que le ha sido sometido, se contemplan en un *reglamento sanitario* que se dictará conforme al artículo 1.°

Trascurridos veinte dias desde que dicho proyecto ha sido depositado en la Alcaldía, el propietario se considerará autorizado para construir, si dicho proyecto no mereciere observaciones.

Si la autorizacion no ha sido pedida o si el reglamento sanitario no ha sido observado, se procederá a un proceso. En caso de no observarse estas prescripciones, se procederá conforme a las disposiciones del artículo siguiente:

ART. 12. Cuando un inmueble, construido o nó, sea nocivo para la salud de sus habitantes o vecinos, el Alcalde, o en su defecto el Prefecto, invitará a la comision sanitaria prevista por el artículo 20 a dar su aviso:

1.° Sobre la utilidad i naturaleza de los trabajos;

2.° Sobre la interdiccion de habitacion de todo o de parte del inmueble hasta que las condiciones de insalubridad hayan desaparecido..................

....

ART. 20. ....

El Consejo Departamental de Hijiene se compondrá de 10 miembros, a lo ménos, i de 15 a lo más. Comprenderá necesariamente 2 consejeros jenerales, 3 médicos, uno de los cuales será del ejército o marina, 1 farmacéutico, el injeniero en jefe de los trabajos, 1 arquitecto i 1 veterinario.

....

ART. 22. El Prefecto del Sena, tiene en Paris, entre sus atribuciones, lo que concierne a la salud de los habitantes i de sus dependencias.

V

Reglamento Sanitario segun la lei de 15 de Marzo de 1902

(APROBADO POR EL CONSEJO MUNICIPAL DE PARIS EN 1903)

....

ESCURRIMIENTO DE AGUAS PLUVIALES. — EVACUACION DE AGUAS USADAS I MATERIAS ESCREMENTICIAS

ART. 51. Las cubiertas de los edificios serán hechas de materiales impermeables.

ART. 52. Las aguas pluviales se recibirán en canales perfectamente unidas i de dimensiones apropiadas que se ubicarán en la parte inferior de las cubiertas. Sus pendientes estarán uniformemente dirijidas para que el escurrimiento de las aguas se efectúe sin estagnacion hácia los orificios.

ART. 53. Es prohibido arrojar aguas usadas en las canales, cualquiera que sea su naturaleza.

ART. 54. El suelo de las veredas i cunetas de patios deberá revestirse con materiales impermeables, i se les dará pendientes convenientemente dispuestas para dirijir las aguas pluviales hácia los orificios de evacuacion.

Digitized by Google

ART. 55. Toda casa por construir deberá tener por lo ménos:

1.°) Un escusado, 2.°) una llave de agua potable; 3.°) un botaguas.

ART. 56. Para el servicio de piezas habitadas se deberá instalar un escusado por cada cinco piezas, i una llave de agua potable para cada diez piezas.

ART. 57. La Administracion dictará en cada caso el número de escusados que deben tener los establecimientos colectivos.

ART. 58. El plazo de tres años acordado por la lei de 1894 para transformar las antiguas instalaciones, corre a partir de la fecha de promulgacion de este decreto.

ART. 59. Todo W. C. estará provisto de un sifon de cierre hidráulico. Deberán además instalarse de manera que despues de cada visita arrojen la cantidad de agua necesaria para el lavado.

Las instalaciones de W. C. existentes que no cuenten con este servicio, podrán tolerarse, instalando un *chasse* en el oríjen de las bajantes.

ART. 60. Los orinales serán de material imputrescible e impermeable; provistos de efecto de agua, i de un sifon de oclusion hermética permanente.

ART. 61. Todos los demas artefactos de desagüe se proveerán tambien de sifones.

Cuando estén instalados en sótanos, el propietario adoptará las disposiciones para evitar el reflujo de las aguas del alcantarillado.

ART. 62. Las bajantes de aguas usadas i materias escrementicias serán enteramente distintas de las destinadas a las aguas pluviales.

ART. 63. Las bajantes se constituirán por tubos herméticos. Su diámetro, adecuado al gasto calculado, no será inferior a 0.10 metros.

Se prolongarán hasta sobrepasar en 1 metro la altura de los techos.

En cuanto sea posible, quedarán a la vista en toda su altura.

ART. 64. Las mismas prescripciones rejirán para las bajantes de aguas pluviales i usadas, salvo por lo que respecta a las primeras, la prolongacion superior.

El diámetro podrá descender hasta 0.05 metros.

ART. 65. La cañería matriz de desagüe a la alcantarilla tendrá diámetros apropiados a los gastos. El mínimum será de 0.12 metros.

ART. 66. La cañería matriz, compuesta de elementos rectos, unidos por curvas de gran radio, tendrá una pendiente uniforme de 3% mínimum. Si ésta no se puede realizar, la Administracion podrá imponer la instalacion de depósitos automáticos (*chasse*).

ART. 67. El radio mínimo de las curvas será de 0.50 metros i los ángulos que forman las cañerías no serán menores de 45°.

La union de tubos de diversos diámetros se hará por piezas cónicas.

ART. 68. Los tubos empleados serán de material resistente, impermeable e imputrescible, de superficie pulimentada, i unidos por juntas herméticas. Se establecerá en ellos un número suficiente de rejistros o cámaras, cuyas tapas formarán cerradura hermética.

Las cañerías soportarán la presion interior resultante de llenarlos de agua hasta un nivel igual a aquel a que se encuentra la via pública.

Digitized by Google

Art. 69. Se tomarán todas las disposiciones conducentes a impedir la conjelacion del agua en los conductos i en los artefactos.

Art. 70 Queda prohibido arrojar a la alcantarilla domiciliaria toda clase de cuerpos sólidos, salvo los escrementos.

Se prohibe, igualmente, arrojar aguas ácidas ántes de neutralizarlas.

Las aguas calientes no estarán a una temperatura superior a 30° c.

Art. 71. Los propietarios de casas ya construidas, deberán presentar a la Administracion un proyecto ántes de unir sus casas a las alcantarillas.

Este proyecto comprenderá los dibujos acotados (planos, cortes i elevacion) de las instalaciones, comprendiendo en ellas la distribucion del agua potable, i la indicacion de pendiente i diámetro de las cañerías de evacuacion.

Si la Administracion no se pronunciare en los 20 dias siguientes, se podrá dar comienzo a los trabajos.

Art. 72. Ninguna modificacion puede hacerse sin declararse previamente. Esta declaracion se acompañará de los dibujos esplicativos a la oficina de la Administracion.

Art. 74. Las conecciones entre la casa i la alcantarilla pública (*franchements*), serán construidas i mantenidas por los propietarios.

Una coneccion sólo puede servir para una propiedad. Però una propiedad puede tener tantas cuantas necesite para su mejor evacuacion.

Art. 75. Por regla jeneral, serán de los materiales de la alcantarilla a que han de conectarse.

Sus dimensiones interiores serán:

Altura bajo la clave..................	1.80	metros
Lonjitud entre los arranques......	0.90	»
Lonjitud en el radier...............	0.50	»

....

En la alcantarilla i en el punto de coneccion se establecerá una placa de porcelana con el número de la casa.

Art. 76. En las calles clasificadas como de segunda categoría i para inmuebles de impuesto inferior a 3,000 francos, las conecciones podrán ser de tubos de fundicion unidos con plomo, colocados con 3% de pendiente.

Lo mismo se adoptará en los demas casos para conecciones especiales de aguas pluviales.

Art. 77. En las calles privadas (pasajes), se construirán alcantarillas de algunos de los sistemas usados por la Administracion.

....

VI

Reglamento de Agua Potable

(APROBADO POR EL PREFECTO DEL SENA EN 8 DE AGOSTO DE 1894)

....

....

Digitized by Google

ART. 4.° El agua potable debe ser esclusivamente consagrada a la bebida i a los usos domiciliarios.

Queda prohibido emplearla en usos industriales, en riego de jardines, lavado de patios, etc.

Se esceptúan las industrias alimenticias, los establecimientos de consumos, etc.

ART. 5.° El agua potable podrá ser reemplazada por aguas del Sena i del Marne, cuando el aprovisionamiento de aquella sea insuficiente o su distribucion imposible.

ART. 6.° El agua se avaluará por medio de contadores, sea para los contratos permanentes, sea para los accidentales.

ART. 7.° Cada propiedad particular deberá tener un ramal con toma especial en la cañería pública.

....

ART. 8.° El diámetro de cada ramal lo establecerá la Administracion, segun el consumo probable.

En el oríjen del ramal i bajo la via pública, se establecerá una llave de paso. En todo antiguo ramal que no la posea, deberá colocársela en cuanto se note su falta.

Una segunda llave se colocará en la propiedad a ménos de un metro hácia arriba del contador. Además, sobre el tubo de salida del contador, se deberá establecer una pieza especial de union, del tipo admitido por la Administracion, con otra llave a fin de permitir el aislamiento del aparato para su verificacion.

La llaves interiores no podán maniobrarse sino por vástagos de maniobra de un modelo diferente a los usados en el servicio municipal.

ART. 9.° Todos los trabajos de la toma i ramal bajo la via pública, serán ejecutados i reparados por cuenta del particular, i bajo la direccion de la Compañia Jeneral de Aguas, hasta el contador esclusive.

....

Mas allá del contador, los particulares podrán hacer ejecutar las obras de su instalacion por los operarios de su eleccion.

ART. 10. En donde quiera que la toma de agua haya de practicarse en un conducto ubicado dentro de una galería, el ramal domiciliario se dirijirá a la casa por la coneccion visitable en que a la alcantarilla pública aduce la domiciliaria.

Si la casa no posee dicha coneccion visitable, el ramal se colocará dentro de un conducto de fundicion resistente.

....

ART. 11. Los contadores son de cargo de los particulares, quienes tienen la facultad de elejirlos entre los sistemas aprobados por la Administracion. Una vez elejidos, no podrán ser puestos en servicio sino despues de verificados i marcados por la Administracion.

Siempre serán mantenidos en estado de buen funcionamiento i serán sometidos en cuanto a la exactitud i regularidad de su marcha, a todas las verificaciones que la Administracion juzgue necesario prescribir.

Digitized by Google

Los contadores pertenecientes a los concesionarios pueden ser colocados por sus propios obreros.

Siempre se ubicarán al abrigo de la helada i en sitio accesible a los ajentes de la Administracion.

....

Art. 13. La cantidad de agua consumida será pagada a razon de 0.35 francos por metro cúbico anotado en el contador.

El agua empleada en mover motores por medio de la presion que tiene en las cañerías, se pagará a razon de 0.60 francos el metro cúbico.

Art. 14. En todo inmueble en que el alquiler de sus departamentos no pase de 800 francos, el propietario podrá tomar un abono para la totalidad de dichos departamentos, cuyo precio seguirá la tarifa siguiente:

6	francos	para	alquileres	menores de 300 francos.
9	»	»	»	de 300 a 400 francos.
14	»	»	»	de 400 a 640 »
20	»	»	»	de 640 a 800 »

....

Art. 16. Las disposiciones precedentes no serán sino aplicables a los consumos que no pasen de 20 metros cúbicos por año i por cada persona que habite dichos inmuebles. El excedente se pagará a razon de 0.35 francos por año.

....

....

VII

Contadores de agua potable

(DECRETO REGLAMENTARIO DE 15 DE OCTUBRE DE 1880)

TÍTULO PRIMERO

CONDICIONES QUE DEBEN SATISFACER LOS APARATOS

Artículo primero. Ningun contador de agua nuevo o reparado, podrá ponerse en servicio en Paris, sin haber sido, bajo el punto de vista de su exactitud i de su buena confeccion, verificado por los ajentes de la Administracion, i revestido por ellos con el sello municipal.

Art. 2.° No serán admitidos al rejistro i sello, sino los contadores de agua sistema autorizado a título definitivo o provisorio.

Art. 3.° Deberán resistir i mantenerse sin fugas de agua bajo una presion de 15 atmósferas i funciohar regularmente i de una manera contínua bajo toda presion comprendida entre 1 i 7 atmósferas.

Digitized by Google

ART. 4.° Los contadores de los diferentes gastos deberán poder funcionar regularmente con los escurrimientos siguientes:

Los de un	gasto que	no exceda	de	3,000	litros,	con	2	litros	por hora.
»	»	»	de	5,000	»	con	3	»	»
»	»	»	de	10,000	»	con	4	»	»
»	»	»	de	20,000	»	con	6	»	»
»	»	»	de	30,000	»	con	8	»	»
»	»	»	de	60,000	»	con	12	»	»
»	»	»	de	120,000	»	con	15	»	»

Por gasto de un contador es necesario entender la mayor cantidad de agua que un contador puede rejistrar por hora, de una manera regular i permanente, bajo una presion de 3 atmósferas.

ART. 5.° No obstante, para gastos pequeños, i en jeneral para los de prueba de un litro por minuto, se acuerda una tolerancia en mas o ménos de 20% hasta el gasto de medio litro por minuto, y 10% para los superiores.

ART. 6.° Toda cantidad que alcance a un litro por minuto debe ser rejistrada hasta con tolerancia de 8%, en contadores en que el gasto no pase de 3,000 litros por hora; no debiendo la tolerancia sino existir en favor del abonado, es decir que el gasto rejistrado no podrá sino ser inferior hasta en 8% al gasto real, i en ningun caso superior.

En contadores de mayor gasto la tolerancia será de 2%.

ART. 7.° Cuando se constataren mayores inexactitudes, en un sentido o en otro, el contador será cambiado.

TITULO II

CONDICIONES IMPUESTAS A LOS CONSTRUCTORES DE CONTADORES

ART. 8.° Los fabricantes i vendedores de contadores deben pedir a la Direccion de los trabajos de Paris:

1.° Un certificado del injeniero-jefe del Servicio Municipal de Aguas constatando quo tienen en Paris un taller convenientemente organizado.

2.° Deben dar promesa de someter la fabricacion al control municipal i de rejistrar los aparatos con el sello municipal.

3.° Rendir una fianza de 5,000 francos en dinero o en títulos u obligaciones.

ART. 9.° Cada aparato deberá llevar de manera visible el nombre i direccion del fabricante, el gasto por hora bajo la presion de 3 atmósferas i el número del contador i año de su fabricacion.

ART. 10. Ningun contador podrá colocarse sino despues de autorizado por el injeniero-jefe de la Oficina de Aguas, en la que se inscribirá el número i se espresará si se vende o arrienda al abonado.

ART. 11. En caso de arriendo el fabricante debe garantir el buen fun-

Digitized by Google

cionamiento, sin perjuicio de las responsabilidades que incumben tambien al abonado.

....

ART. 12. Si trascurridas 24 horas despues de avisar un abonado al fabricante el mal funcionamiento de un contador, la Administracion tiene el derecho de poner uno nuevo tomado de la misma casa o de otra, la cual se lo págaria con parte de la fianza.

ART. 13. La responsabilidad del fabricante es por un año. Trascurrido este plazo sólo responde el abonado ante la Administracion.

ART. 14. Todo contador sacado para arreglarlo debe ser puesto en el cero, verificado i sellado nuevamente.

....

ART. 16. La autorizacion de fabricar contadores puede ser revocada por decreto prefectoral a todo fabricante que no se conforme a las debidas condiciones.

TITULO III

DISPOSICIONES TRANSITORIAS

ART. 17. Los sistemas de contadores admitidos hasta nueva órden por la Municipalidad son los siguientes:

Contadores *Kennedy*, *Frayer*, *Desplechin*, *Mathelin i Samain* (1).

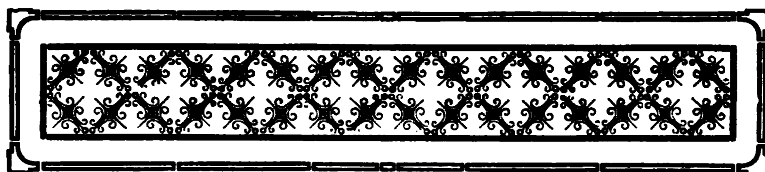
ART. 18. Los contadores de cualquier sistema que sean, en servicio a la fecha, serán tolerados, pudiendo ser reparados hasta que se los considere fuera de servicio.

(1) Posteriormente se han admitido los tipos Frost-Tarenet, Kern, Schreiber, Frager, Lamain, Rostagnet, Mathieu, Lambert, Etoile



Digitized by Google

Digitized by Google



BELJICA

I

Reglamento de Edificios de Bruselas de 8 de Enero de 1883

....

....

Pozos, cisternas, fosas, sumideros, pozos de absorcion

ART. 72. Los pozos han de construirse con ladrillos especiales, llamados *ladrillos de pozos;* i descansando la mampostería sobre un rodete de madera de roble o de haya de un grueso mínimum de 0,08 metros o sobre un anillo de hierro fundido de 0,025 metros de espesor.

ART. 73. Los muros de los pozos, cisternas i fosas de todo jénero, de estiércoles sólidos o líquidos i demás deben ser independientes de los que sostienen los edificios i aislados de éstos por un intervalo vacío de 0.10 metros lo ménos.

ART. 74. Entre un pozo o una cisterna i una fosa debe haber lo ménos una distancia de 0.28 metros: i se guarnecerán por el interior con un revestimieno impermeable formado de cemento o de losas unidas con cemento; todos los ángulos entrantes han de ser redondeados.

ART. 76. Toda fosa debe estar cubierta por una bóveda de grueso mínimo de 0.18 metros, revestida por una capa impermeable de mortero eminentemente hidráulico.

ART. 77. Las bocas de los pozos, cisternas i fosas deben estar cerradas por cubiertas sólidas de piedra, de hierro fundido o dulce. Sin embargo, los pozos de los jardines o patios o en locales no destinados a habitarse, pueden estar abiertos, pero rodeados, en este caso, de un brocal o balconcillo de 1 metro, por lo ménos, de altura, formado de paredes de ladrillo de 0.28 metros de grueso mínimo, de pidra granítica de 0.10 metros de espesor o cercos metálicos equivalentes.

El cierre de las fosas ha de ajustarse con mucha exactitud.

Digitized by Google

ART. 78. No puede establecerse ninguna fosa de inmundicias, sumidero para aguas sucias, domésticas o de otra clase, ni ningun pozo ciego o de absorcion.

Letrinas i alcantarillas

ART. 79. Todo lugar destinado a habitacion o reuniones debe hallarse provisto de suficiente número de letrinas, surtidas de agua, que se abran al aire libre por la puerta o una ventana, i dispuestas de modo que no comprometan en nada la salubridad.

Puede autorizar el Ayuntamiento la instalacion de letrinas comunes para varias casas, cuando se vea que es imposible proveer a cada una separadamente. El número de asientos será, en todo caso, por lo ménos de 1 por cada 25 habitantes.

ART. 80. Todo edificio destinado a habitarse o a punto de reunion estará dotado de un sistema de conductos que asegure la evacuacion directa, hácia las alcantarillas públicas, de las aguas sucias, domésticas o de otro jénero i de las materias fecales líquidas i sólidas.

Toda casa construida de nuevo deberá tener una canalizacion aparte i abocar a la alcantarilla pública por una acometida especial de la casa.

ART. 81. Se construyen los conductos de barro, de ladrillos acanalados u otras materias que la Administracion apruebe, i deben fundarse sobre cimientos sólidos, para impedir hundimientos i desuniones; siendo además perfectamente impermeables.

ART. 82. Los conductos principales, hechos de tubos de barro, deben tener un diámetro interior mínimo de 0.225 metros; se harán de barro de buena calidad i barnizados al interior. Sus distintas porciones han de encajarse bien unas en otras, sin asperezas interiores, i revestirse de mortero o cemento las junturas para que queden enteramente impermeables.

Los conductos principales, hechos de ladrillos, se componen de dos postes del grueso de un ladrillo, de un zampeado curvo con flecha mínima de 0.06 metros i del mismo grueso, i de piedras de revestimiento con postelas bien unitivas del grueso de 0.07 metros por lo ménos. Se adhieren i colocan por medio de mortero mui hidráulico, i se recubre su superficie interior con un betun perfectamente alisado de mortero o de cemento, siendo las dimensiones de la obra, al ménos, de 0.30 metros de ancho i 0.36 metros de alto.

ART. 83. Los conductos secundarios deben tener 0.125 metros de obra o material i labrados en las mismas condiciones que el principal.

ART. 84. En la union de dos conductos, la parte superior del que aboca no podrá estar mas baja que la mas alta de aquel al cual se junta, haciéndose la union bajo un ángulo de 135° por lo ménos.

ART. 85. Los cambios de direccion de los tubos se hacen por medio de curvas o bien por codos cuyos ángulos no han de ser menores de 135°.

ART. 86. Allí donde se crea que pueden formarse depósitos, dentro de la casa o bajo las aceras se establecerán mirillas para el exámen i limpieza; disponiendo estas aberturas de modo que queden perfectamente cerradas, tanto para los gases como para los líquidos.

Digitized by Google

ART. 87. Los ajentes de la Administracion determinarán la posicion i el nivel del punto en que ha de hacerse la acometida a la alcantarilla pública.

Donde sea posible, será este nivel tal que la desembocadura de la alcantarilla particular quede libre, en todo o en parte, de las aguas mas altas que corran por la jeneral. La union debe hacerse inmediatamente por debajo del arranque de la bóveda de la alcantarilla pública i siempre a 0.30 metros, al ménos, por encima del zampeado de la alcantarilla.

ART. 88. La pendiente de los conductos ha de ser lo mas uniforme posible i por lo menos de 0.034 metros. Al efecto, se edificarán las casas a suficiente altura con relacion a las alcantarillas públicas, o bien se elevarán los conductos privados sobre banquetas por encima de los pavimentos de los sótanos.

En este último caso impondrá la Administracion las medidas necesarias para asegurar la impermeabilidad completa de las paredes i evitar todo escape.

ART. 89. Los tubos de bajada de las aguas domésticas i materias fecales i los de las aguas de lluvia de patios i jardines, deben tener un diámetro mínimo de 10 centímetros; serán de plomo, de 6 milímetros de grueso mínimo, o de barro barnizado al interior i dispuestos de manera que puedan examinarse i repararse con facilidad, i no empotrados en las paredes.

Las uniones con las alcantarillas se harán por medio de curvas o piezas acodadas bajo un ángulo mínimo de 135°.

ART. 90. Las descargas que recojen los vertederos de las cisternas deben desembocar al aire libre i no directamente en las alcantarillas.

ART. 91. Cada uno de los orificios destinados a introducir en los conductos i tuberías las aguas domésticas, materias fecales, etc., debe hallarse provisto de un cierre hidráulico, llamado *coupe-air* (cortaviento o aislador), colocado lo más cerca posible del orificio.

ART. 92. Los corta-vientos o sifones aisladores del interior de las casas deben presentar una inmersion lo ménos de 6 centímetros i acomodarse a modelos aprobados por el Ayuntamiento. Los que se coloquen en los patios i jardines pueden tener menor inmersion que los interiores.

ART. 93. En caso de que, por circunstancias locales, la acometida de una alcantarilla particular a la jeneral, o de una pública en otra esté espuesta a sumerjirse, con motivo de avenidas, debe establecerse hácia el estremo superior de la canalizacion interior, un tubo de seguridad provisto de cierre hidráulico de pequeña inmersion, que debe desembocar por encima de los tejados.

Tambien se establecerán esta clase de tubos siempre que haya dos aisladores en el trayecto de una misma alcantarilla, en cuyo caso se coloca el tubo inmediatamente por bajo del aislador superior.

ART. 94. En todo edificio no fundado en relacion con las alcantarillas públicas, a suficiente altura para evitar el reflujo de las aguas á los sótanos, se proveerá la rama de alcantarilla de una compuerta, llave, válvula automotora u otro aparato de defensa contra las aguas de avenida. Al mismo tiempo se dispondrán los tubos de descarga de las aguas pluviales de los te-

Digitized by Google

jados, patios i jardines, de manera que puedan las aguas, si preciso fuera, correr directamente a la alcantarilla pública, sin pasar por las ramas que de la particular cruzan por los sótanos.

ART. 95. Antes de comenzar una obra, someterá todo propietario al exámen de la Administracion *un proyecto duplicado*, que represente el conjunto de los tubos i conductos desde los pisos superiores hasta la alcantarilla pública, con letrinas, cisternas, pozos, bombas, llaves de agua de la Villa, aislador i demás detalles.

Despues del exámen i modificacion, si fuere necesaria, uno de los ejemplares se devuelve al propietario, i la Administracion conserva el otro.

El Ayuntamiento puede exijir la presentacion de estos planos antes de conceder la autorizacion para modificar edificios existentes.

ART. 96. Por razon de circunstancias especiales puede el Ayuntamiento autorizar u ordenar derogaciones en los diferentes preceptos del presente título.

II

Reglamento

Sobre las Instalaciones Sanitarias Privadas, elaborado por el Consejo Superior de Hijiene Pública de Bruselas.

TÍTULO III

AUTORIZACIONES

ART. 9.° Nadie puede sin una autorizacion escrita i espresa del Colejio de los burgomaestres i echevinos:

a). Establecer, reparar, demoler, o suprimir ninguna fosa, cualquiera que sea el terreno de que se trate i su distancia a la vía pública.

b). Construir, reconstruir, modificar, reparar ni suprimir, ninguna alcantarilla, coneccion de alcantarilla con servicio privado, o conducto de agua en el interior de las propiedades o sobre la via pública.

ART. 10. La solicitud de autorizacion fechada i firmada por el propietario, será dirijida al Colejio de los burgomaestres i echevinos.

ART. 11. Toda solicitud de autorizacion debe acompañarse por duplicado de las piezas siguientes:

A.—Si se trata de los trabajos signados con la letra *a* en el art. 9.°:

1.° El plano de las obras por ejecutar;

2.° Un plano jeneral de la propiedad con indicacion de las fosas, pozos i sistemas mas próximos; i

3.°) Un corte indicando con respecto al terreno, la profundidad de esas

Digitized by Google

fosas, pozos i cisternas, así como la de la napa subterránea cuando se la conozca.

B.—Si se trata de los trabajos signados con la letra *b* en el art. 9.°:

1.° El plano i el corte de la alcantarilla pública, de la coneccion domiciliaria i de la cañería de agua potable.

ART. 12. Estos planos i cortes, fechados i firmados por el propietario, deben estar correctamente dibujados con tinta, sobre tela, a escala de 0.02 mts. por mt., perfectamente lavados i acotados.

Cuando se trate de trabajos de reparacion o de transformacion, las partes que han de conservarse, deben dibujarse i lavarse de negro; las que se han de demoler de amarillo; i las que se han de reconstruir de rojo.

Los dos ejemplares de planos serán rotulados; despues de las modificaciones, si hai lugar a ellas, una copia se conservará en archivo i la otra se remitirá al interesado para seguirla exactamente.

ART. 13. Las autorizaciones mencionadas en el presente título, quedan sin efecto, si no se hace uso de ellas en el plazo de seis meses.

ART. 14. A todos los arquitectos, contratistas i otras personas encargadas de la direccion i ejecucion de los trabajos, queda prohibido iniciar obra alguna ántes de la autorizacion.

TITULO IV

CANALIZACION.—EVACUACION DE MATERIAS ESCREMENTICIAS I DE LAS AGUAS USADAS

ART. 15. El suelo de los subterráneos de los nuevos edificios, debe establecerse a un nivel que permita construir una cañería suficiente para escurrir las aguas i materias, i unirla a la alcantarilla pública, si la hai, en un punto correspondiente al nivel ordinario de las materias que circulan en dicha alcantarilla.

ART. 16. Cuando las calles estén provistas de alcantarillas públicas, los propietarios de edificios que dan a esas calles están obligados a establecer conductos destinados a evacuar a la alcantarilla las aguas i materias. Cada casa debe unirse a la alcantarilla pública independientemente.

ART. 17. El Colejio de burgomaestres i echevinos, puede autorizar el establecimiento de conecciones al alcantarillado, destinadas a conducir a él líquidos industriales, así como tambien el vapor i el agua que tenga una temperatura de mas de 30° C, subordinando esta autorizacion a las condiciones que juzgue necesarias.

ART. 18. Las cañerías privadas de evacuacion se establecerán por tubos de zoquete i espiga, de grés vidriado o de fundicion inoxidable, colocados sobre un suelo formado por un lecho de concreto de 0.20 mts. de espesor, de manera que el conducto repose en él en toda su lonjitud. Las juntas serán herméticas i sin rebabas interiores.

Digitized by Google

Las cañerías se establecerán segun líneas rectas; su union con la alcantarilla pública debe ser fácil de inspeccionar.

La pendiente será uniforme i de 3% mínimo. Su estremo superior debe encontrarse a 0.20 mts. a lo ménos bajo el nivel del suelo.

En dondequiera que un conducto atraviese un muro, se colocará en él un arco de fierro que deje entre él i la cañería un espacio vacío de 0.075, a lo ménos, en prevision de cualquier accidente.

ART. 19. Si las condiciones locales no permiten establecer la cañería matriz privada bajo el suelo de un sótano, podrá colocársela en apargos.

ART. 20. La cañería matriz debe estar provista en sus dos estremidades de tubos de ventilacion, suficientes para asegurar la circulacion del aire en toda la parte que se encuentra bajo el nivel del edificio.

Todo orificio que da acceso a la canalizacion i que no está destinado a ventilacion o inspeccion, debe estar provisto de un sifon conveniente.

ART. 21. Ninguna cámara o rejistro con sifon puede instalarse en el interior del edificio.

ART. 22. Sobre la coneccion de la cañería matriz con la alcantarilla pública, en las inmediaciones del muro de fachada, en el sótano o mejor bajo la vereda, se intercalará un sifon que deberá ser accesible i presentar una caída a la entrada. Este sifon tendrá un diámetro un poco inferior al de la cañería matriz. Sus dos ramas estarán provistas de orificios para la limpia i la ventilacion; las que han de servir para la inspeccion i limpia estarán provistas de tapones herméticos.

Sobre el orificio destinado a la ventilacion i que está de aguas abajo del sifon, se conectará un tubo que, para las casas precedidos de terraza o jardin, desembocará tan léjos como sea posible de las habitaciones, a una pequeña altura sobre el suelo; i que, para las casas que dan a la calle se elevará verticalmente a lo largo del muro de fachada, a una altura suficiente para que los gases que escapen de este conducto no puedan penetrar en el edificio.

ART. 23. Se podrá dispensar el empleo del sifon desconector prescrito en el artículo anterior, cuando la cañería domiciliaria esté unida a una alcantarilla pública esclusivamente destinada a la evacuacion de las aguas usadas i materias escrementicias, i bajo la condicion que esta alcantarilla sea convenientemente ventilada i regularmente lavada por medio de aparatos de descarga automática.

ART. 24. La canalizacion privada no puede recubrirse ántes de haber sido examinada i sometida a pruebas técnicas destinadas a evidenciar su hermeticidad. Estas pruebas serán confiadas a un ajente competente designado por la administracion.

ART. 25. La union de una alcantarilla domiciliaria i una alcantarilla pública será ejecutada desde el límite de la propiedad privada hasta ésta, por cuenta i bajo la direccion de la Administracion comunal.

ART. 26. Toda cañería que reciba materias escrementicias debe ser inatacable por ellas; debe tener una superficie interior perfectamente lisa, no presentar muchas uniones, i que éstas sean herméticas i sin rebabas.

Digitized by Google

Tendrán un diámetro interior de 0.08 a 0.10 metros, i se unirán directamente a la canalizacion, sin interposicion de sifon.

Se las prolongará verticalmente hasta encima del techo, sin reduccion de diámetro, i, en tanto sea posible, sin ángulos, ni curvas hasta una altura i una situacion que aseguren la salida del aire viciado. La prolongacion, a partir del mas alto artefacto, puede ser hecha con tubos de fundicion con juntas tomadas con plomo.

La estremidad superior de los tubos de bajada debe estar alejada 2 metros a lo ménos de toda ventana o comunicacion de una pieza habitada.

Se fijarán sólidamente a los muros a intervalos de 1.50 metros a lo más i tendrán a su pié una curva con base.

ART. 27. Se colocarán tubos especiales de material metálico, verticales en cuanto sea posible, los que estarán reservados a las aguas usadas. Se fijarán a los muros a intervalos de 1.50 metros i tendrán inferiormente una curva con base.

Estos conductos i los de rebalsaderos pueden ponerse en comunicacion con una cañería de bajada destinada a W. C. Seria mas conveniente hacerlos desembocar al aire libre en una trampa (gully); si las condiciones locales lo exijen, podrá reunírselos directamente a la canalizacion domiciliaria.

ART. 28 Los tubos rebalsaderos de estanques i cisternas, así como los de desagües de pisos de piezas de baños i W. C. no podrán ser puestos en relacion directa con una cañería matriz domiciliaria o una bajante que reciba aguas escrementicias.

Un sifon ventilado se interpondrá entre éstas i el tubo de rebalsadero de las cisternas. Los otros tubos de los desagües mencionados en el inciso anterior serán conducidos a una trampa al patio (gully) colocada a 10 centímetros del paramento esterno de alguna de las paredes de dichas piezas.

ART. 29. Cuando una cañería sirva solamente para la evacuacion de los desagües de un artefacto sanitario, se podrá evitar ventilarla mas arriba del sifon colocado bajo de dicho artefacto. Pero cuando varios artefactos superpuestos estén unidos sobre una misma bajante, ésta debe prolongarse verticalmente hasta encima de la cubierta de la casa, como se ha dicho en el artículo 26.

ART. 30. Queda prohibido colocar cañerías de evacuacion en el interior de las murallas. Todos los conductos deben ser accesibles.

Cuando sea necesario atravesar una muralla por un tubo de plomo, se le debe protejer con un manguito de fundicion.

———o———

Digitized by Google

TÍTULO V

§ 1. WATER-CLOSETS I OTROS ARTEFACTOS SANITARIOS CON SERVICIO DE AGUA POTABLE

ART 31. Todo W. C. construido posteriormente a la vijencia del presente reglamento, debe satisfacer las condiciones siguientes:

a) Una de sus paredes, a lo ménos, estará en contacto con el aire esterior.

b) Ningun W. C. puede comunicar directamente con una pieza habitada, o un local que sirva a la fabricacion, preparacion o conservacion de sustancias alimenticias.

c) Si un W. C. se le coloca al lado de uno de esos locales, el muro de separacion debe ser construido con materiales impermeables en toda su altura.

d) El suelo de todo W. C. se revestirá de materiales lisos e impermeables.

e) Un W. C. puede establecerse bajo el nivel del suelo en un espacio libre que mida a lo ménos 4 metros cuadrados de superficie i 1.50 metros de lonjitud.

f) Todo W. C. debe tener un medio conveniente para cerrarlo, i una ventana en la cual la superficie de aireacion sea a lo ménos de 0.12 metros cúbicos.

g) deben adoptarse disposiciones para asegurar la ventilacion del local.

ART. 32. Todo W. C. debe tener su cubeta de material no absorbente, i estar dispuesta de tal manera que siempre contenga agua suficiente i que todas las materias que en él se depositan caigan libre i directamente en el agua.

La cubeta debe estar provista de un sifon capaz de mantener en todo tiempo una oclusion hidráulica de 0.06 a lo ménos.

ART. 33. Cuando dos o mas W. C. estén unidos a un mismo tubo de bajada, se ventilará cada sifon por un tubo que se conectará 0.08 metros a lo ménos i 0.30 a lo mas de la corona del sifon; este tubo se unirá a otro de 0.05 de diámetro, por lo ménos, que desembocará en el tubo de bajada a 1.50 metros mas arriba que el W. C. mas alto.

ART. 34. Todo W. C. debe estar provisto de un estanque de agua capaz de evacuar pronta i completamente las materias sólidas o líquidas que en él se depositen.

El agua debe estar en condiciones tales que no se pueda establecer ninguna relacion directa entre el W. C. i las cañerías de distribucion de agua en el interior del inmueble.

El tubo de descarga tendrá un diámetro de 0.035 a lo ménos: asimismo será el orificio de union de éste con el W. C.

Digitized by Google

Art. 35. Cuando se modifiquen los W. C. existentes, los propietarios se conformarán a las prescripciones de los artículos 31 a 33.

Art. 36. Los orinales deben hacerse de materia no absorbente, provistos de un sifon, convenientemente ventilados e instalados lo mismo que los W. C., por lo que se refiere a los conductos de descarga.

Art. 37. Todos los baños, lavatorios, lavaplatos i demás artefactos, deben estar provistos de sifones, ventilados, conforme a las reglas que rijen respecto a los W. C.

Art. 38. Se prohibe habitar una casa que se construya o modifique ántes que la alcantarilla domiciliaria haya sido controlada por un ajente de la administracion comunal.

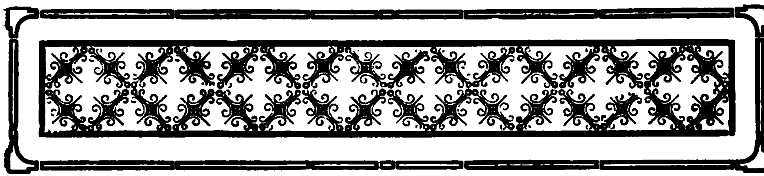
Art. 39. A fin de facilitar el reconocimiento de la red en caso de accidente, todo propietario de un inmueble debe conservar el plano de la alcantarilla.

Todo propietario u ocupante debe facilitar a los ajentes de la administracion comunal las visitas que tengan por objeto verificar el estado de aquella.



Digitized by Google

Digitized by Google



AUSTRIA

Reglamento de Edificios de Viena de 15 de Enero de 1883

RESÚMEN

El Municipio tiene el deber de establecer alcantarillas públicas a las cuales harán los propietarios que lleguen las aguas sucias i materias escrementicias domésticas.

Todos los planos de construccion deberán someterse a un exámen riguroso de sus condiciones hijiénicas i tenerse siempre a mano, durante las obras, a disposicion de los que vijilan si éstas se hacen con arreglo a lo mandado.

No han de emplearse como contratistas sino aquellos que, aceptados por la Administracion, respondan de la buena calidad de los materiales empleados i de la solidez de la construccion, i cualquier cambio de contratistas o arquitectos, se avisará a la Comision de Obras.

En todas las casas en que haya habitaciones o escaleras que reciban luz zenital, se cuidará de establecer ventilacion suficiente.

No excederá la altura de las casas, por regla jeneral, de 25 metros, no hallándose el pavimento del último piso a mas de 20 metros sobre el nivel de la calle. Donde el terreno sea pendiente, deberá tomarse esta medida a partir del punto mas elevado. Las casas no deberán tener mas de cinco pisos, incluyendo los sótanos i buhardillas.

Todas las piezas de cada departamento han de recibir luz directa, estar suficientemente aereadas i tener 3 metros de altura por lo ménos.

La magnitud de los patios dependerá de la situacion, amplitud i altura de los edificios; de la esposicion de los patios inmediatos; del número de habitaciones que den al patio i el destino que tuvieren. No deberán hacerse demasiado pequeños, porque no se llenarian convenientemente las condiciones hijiénicas indispensables de aire i de luz.

Digitized by Google

Los patinillos situados delante de un muro o de una cocina, deberán tener, por lo ménos, 12 metros cuadrados de superficie, i los que iluminen un corredor o un retrete, 6 metros.

Las chimeneas de ventilacion de las letrinas deberán tener una seccion mínima de 1 metro cuadrado i estarán en comunicacion directa con el patio o la calle por medio de aberturas de magnitud suficiente para que la ventilacion se asegure.

Por regla jeneral, ningun piso debe colocarse a ménos de 15 centímetros sobre el nivel de la calle i del patio. No obstante, si se observan con escrupulosidad las prescripciones sanitarias, podrán hacerse habitaciones por bajo de este nivel.

Cualquier local, en sótano, aun cuando no sirva de habitacion, ha de satisfacer, sin embargo, todas las exijencias sanitarias correspondientes al uso a que se destina.

Las cuadras han de tener tubos de desagüe i construidos sus pisos de tal modo que no puedan contaminarse el suelo ni las paredes.

Los depósitos de estiércol deben ser impermeables i estar provistos de tapadera que cierre herméticamente, i se establecerán todo lo mas léjos posible de los pozos i habitaciones.

La evacuacion de las inmundicias procedentes de las casas i de los terrenos debe hacerse por conductos de grandes dimensiones *(hauscanale)* o por tubos de descarga de seccion menor.

Serán los conductos ovales, de 0.60 metro de ancho por 1.05 metros de alto, perfectamente impermeables, i, ora de ladrillos unidos con mortero hidráulico, ora de argamasa. Se les dará la mayor pendiente posible.

Los tubos de descarga han de ser de barro cocido i barnizado de argamasa o hechos impermeables por cualquier otro medio.

Los tubos de acometida deben tener 18 centímetros de diámetro; siendo proporcionada la amplitud de los principales, que se construirán de modo que no den lugar a obstrucciones.

Los conductos de derrame han de establecerse lo mas léjos que sea posible de los pozos.

En jeneral, no se permite que pasen por debajo de las habitaciones esos conductos. Cuando no pueda evitarse, deberá rodeárselos de una capa de argamasa de 15 centímetros, disponiendo los rejistros de modo que no presente dificultad su uso.

Todos los conductos de una casa deben aerearse por medio de tubos de ventilacion que se eleven por encima del tejado, practicados de preferencia en las chimeneas.

En los barrios en que se autoricen letrinas que no sean *water closets*, se construirán con arreglo a las disposiciones de la Comision de Obras.

El local destinado a letrina ha de tener, por lo ménos, 90 centímetros de ancho, 1.10 metros de lonjitud, buena ventilacion i luz bastante. El tubo de descarga, que podrá ser de madera, se prolongará hasta sobre el tejado, conservando un diámetro igual para favorecer la ventilacion.

En los barrios surtidos de agua es de rigor, en el interior de las casas, la

Digitized by Google

instalacion de los *water closets;* los retretes de fuera deben tener, si es posible, un aparato de lavado.

En estos barrios dotados de agua se establecerá una rama especial para cada casa que se construya de nuevo o se reforme, i en los desprovistos de ella se proveerá cada inmueble nuevo por otros medios convenientes. Tan pronto como se surta de agua un barrio, deberán los propietarios proveer de ella sus casas.

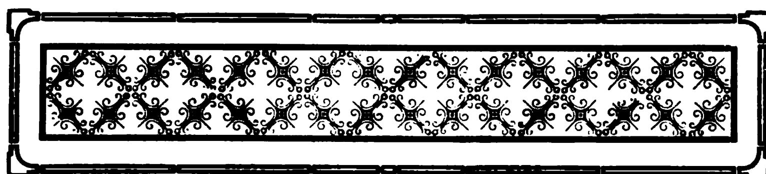
Se prohibe colocar un contador de gas dentro de una habitacion.

No se habitará ninguna casa nueva o reconstruida hasta que se haya reconocido su buena edificacion, su sequedad i salubridad.



Digitized by Google

Digitized by Google



ITALIA

I

Lei sobre la Tutela de la Salud i de la Hijiene de 1888

TITULO III

DE LA HIJIENE DEL SUELO I DE LA HABITACION

....

ART. 39. Las casas que se construyan o refaccionen en parte, no pueden ser habitadas sin una autorizacion de la autoridad local, que sólo se acordará despues de inspeccionadas por un oficial sanitario o un injeniero delegado especialmente, el que constatará:

a) Que los muros estén suficientemente secos;

b) Que no falte ni aire ni luz;

c) Que se haya previsto el alejamiento de las aguas usadas, de las materias escrementicias i otros deshechos, de manera de no envenenar el subsuelo i segun las reglas prescritas por el Reglamento Local de Hijiene;

d) Que las letrinas, lavaplatos, etc., i los conductos sean construidos i colocados de manera que se eviten las exhalaciones dañinas;

e) Que el agua potable en los pozos, en los depósitos i en las cañerías esté garantida contra toda descomposicion;

g) En fin, que se hayan observado todas las otras prescripciones particulares que sobre la materia se establezcan por el mencionado Reglamento Local de Hijiene.

Digitized by Google

II

Reglamento de Desagües

DE LA INSTRUCCION MINISTERIAL PARA LA COMPILACION DE LOS REGLAMENTOS LOCALES SOBRE HIJIENE DEL SUELO I DE LA HABITACION, DE 20 DE JUNIO DE 1896.

TITULO IV

Art. 70. Toda habitacion para una familia deberá tener una letrina especial. Para los locales destinados a dormitorio de muchos individuos, o a fábricas, oficinas, etc., habrá por lo ménos una por cada 30 personas, i convenientemente separadas si fuesen de los dos sexos.

Las letrinas tendrán el pavimento, i tambien a ser posible, el revestimiento de los muros, hasta una altura de 1.50 metro de materiales impermeables i que puedan lavarse con facilidad; deberán además recibir el aire i la luz directamente de la parte esterior de la casa, de modo que la ventilacion pueda ser continua.

ART. 71. Las letrinas no podrán jamas abrirse directamente a la cocina ni a cualquier otra pieza habitable.

El tubo de la letrina estará provisto de sifon o de interruptor hidráulico ventilado en su enchufe con la bajada, o a lo ménos en su estremidad inferior.

Esta misma tubería se prolongará por su parte superior mas allá de la cubierta, i terminará en una mitra u sombrerete de ventilacion.

ART. 72. En aquellas ciudades i agregados urbanos donde haya una suficiente distribucion de aguas en las casas, será obligatorio, para las letrinas, el uso de aparatos de oclusion hidráulica, que suministren por lo ménos 10 litros de agua por dia i por persona para ello.

ART. 73. Los tubos de desagüe de fregaderos, baños i cualquier otro recipiente de aguas domésticas, deberán estar provistos de cierres hidráulicos.

....

TITULO VI

ART. 104. No se permitirá desagüe de las aguas inmundas de las letrinas de las casas, fábricas, almacenes, oficinas, etc., en la alcantarilla pública sino con estas condiciones:

a) Que toda letrina disponga de una cantidad media de 10 litros de agua por cada persona que deba servir en el dia;

b) Que cada letrina esté provista de un aparato de oclusion hidráulica permanente i de un aparato de descarga de agua, aprobados por la autoridad sanitaria local;

Digitized by Google

c). Que todo tubo de bajada se halle en comunicacion directa con la alcantarilla jeneral por medio de atarjea o tubería dispuesta bajo el suelo de los patios, corrales o sótanos, con las dimensiones, pendiente, impermeabilidad, medios de vijilancia, etc., reclamados por la hijiene;

d) Que todo tubo de bajada se prolongue por encima de la cubierta i quede libremente abierto por su estremidad superior, hallándose provisto en la inferior de un sifon hidráulico ventilado convenientemente.

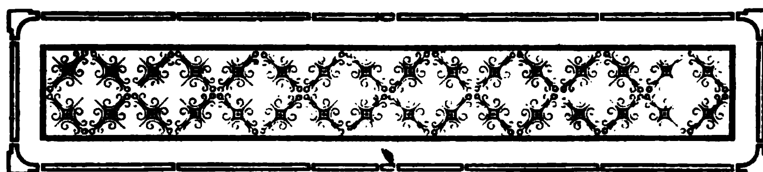
Art. 105. No se permitirá que se viertan las aguas domésticas de lavaderos, baños, etc., en la alcantarilla jeneral, si los tubos de desagüe correspondientes no se hallan provistos en su oríjen de una inflexion sifoide que establezca la oclusion hidráulica.

Art. 106. No se permitirá que se arrojen en la tubería de las letrinas ni en la alcantarilla pública cuerpos sólidos, resíduos de cocina ni otros restos que puedan entorpecer la circulacion de las aguas sucias.



Digitized by Google

Digitized by Google



ESPAÑA

I

Lei Provincial i Municipal de 29 de Agosto de 1882

ARTICULOS REFERENTES AL SANEAMIENTO

....

ART. 72. Es de la esclusiva competencia de los Ayuntamientos el gobierno i direccion de los intereses peculiares de los pueblos con arreglo al número 1.°, artículo 84 de la Constitucion, i en particular cuanto tenga relacion con los objetos siguientes:

1.° Establecimiento i creacion de servicios municipales referentes al arreglo i ornato de la via pública, comodidad e hijiene del vecindario, fomento de sus intereses materiales jenerales i seguridad de las personas i propiedades, a saber:

1) Apertura i alineacion de calles i plazas i de toda clase de vias de comunicacion.

2) Empedrado, alumbrado i alcantarillado.

3) Surtido de agua.

4) Paseos i arbolados.

5) Establecimientos balnearios, lavaderos, casas de mercado i mataderos.

6) Ferias i mercados.

7) Instituciones de instruccion i servicios sanitarios.

8) Edificios municipales, i en jeneral, todo jénero de obras públicas necesarias para el cumplimiento de los servicios, con sujecion a la lejislación especial de obras públicas.

9) Vijilancia i guardería.

2.° Policía urbana i rural, o sea cuanto tenga relacion con el buen órden

Digitized by Google

i vijilancia de los servicios municipales establecidos; cuidado de la via pública en jeneral i limpieza, hijiene i salubridad del pueblo.

....

ART. 74. Para el cumplimiento de las obligaciones de los Ayuntamientos, corresponden a éstos mui especialmente las atribuciones siguientes:

1.ª Formacion de Ordenanzas Municipales de Policia urbana i rural.

....

II

Ordenanzas Municipales de la Villa de Madrid vijentes desde el 15 de Agosto de 1892

ARTICULOS

REFERENTES A LOS DESAGÜES DE LAS CASAS

....

ART. 173. En toda construccion nueva en calle donde exista alcantarilla, deberá hacerse acometida para las aguas sucias i pluviales, sin cuyo requisito no se concederá licencia para alquilarla.

ART. 174. La instalacion de *acometidas* (conecciones al alcantarillado) que conduzcan directamente a la alcantarilla las aguas pluviales i sucias, no autoriza a verter sustancias que deterioren su fábrica o produzcan miasmas perjudiciales.

ART. 175. No podrán arrojarse a las alcantarillas basuras o escremento procedentes de las casas de vacas i cabrerías, ni ningun otro objeto que detenga las materias fecales. Queda prohibido tambien verter en los absorbederos despojos de pescados i carnes, animales muertos i basuras procedentes de la limpieza.

ART. 176. En las calles donde existan alcantarillas nueva i vieja, se procederá, por los respectivos propietarios, a verificar la acometida a la nueva, macizando las antiguas acometidas, a fin de que, segun vayan quedando sin servicio, pueda el Ayuntamiento inutilizar las alcantarillas viejas, facilitándose así la limpieza i vijilancia subterráneas.

ART. 177. Los gastos de construccion, conservacion i limpieza de las acometidas, son de cuenta de los propietarios, debiendo ejecutar las obras en el plazo que se les fije en las respectivas licencias, a fin de facilitar la vijilancia i no entorpecer la via pública sino el menor tiempo posible.

En las obras de nueva planta, donde no es necesario licencia especial para verificar la acometida, se dará parte por escrito al arquitecto municipal de alcantarillas, espresando el dia en que se van a empezar estos trabajos, los que, una vez comenzados, no podrán suspenderse hasta su completa terminacion.

ART. 178. Al darse el parte por escrito a que se refiere el artículo anterior, se facilitará por el arquitecto municipal de alcantarillas, en un plazo que no excederá de ocho dias, la profundidad i distancia a que se halle la alcantarilla, con relacion a la construccion que se trate de llevar a cabo.

Digitized by Google

Art. 179. Para la construccion de las acometidas, se observarán las prescripciones siguientes:

La solera del acometimiento tendrá como punto de partida la cara superior del adoquin de la alcantarilla, i si ésta fuese antigua, sin adoquin, a 0.14 metros de la solera de la alcantarilla, siguiendo al interior de la finca con la mayor pendiente posible.

Las dimensiones de las acometidas habrán de ser cuando ménos de 1.12 por 0.56 metros de luz.

La solera tendrá su badén al centro, que para el ancho fijado como mínimum habrá de ser de 0.03 metros. Tanto la solera como las cítaras, de 0.30 metros de altura a partir de aquéllos, estarán tendidas de cemento Portland i sus ángulos redondeados por medio de una curva de 0.25 de radio.

Art. 180. Los espesores de las acometidas en la parte situada bajo la via pública habrán de ser, como mínimun de 0.28 metros para las cítaras i 0,14 metros para el volteado, acompañándole de fábrica hasta los riñones de la bóveda; en el interior de la finca se harán bajo la responsabilidad del director de la obra, pero sin que nunca pueda ser mayor su seccion que la de la desembocadura en la alcantarilla en jeneral.

Art. 181. Los pozos de rejistro que existan en el interior de las fincas, habrán de estar situados precisamente en patios.

Tanto los sumideros de los patios como todos los escusados de las fincas, estarán provistos de un aparato inodoro que evite la salida de los gases.

Art. 182. Bajo ningun pretesto se consentirá que dos o mas casas tengan una acometida comun a la alcantarilla, sino que cada casa habrá de tener su acometida especial.

....

Art. 198. Las aguas sucias deben tener una salida constante a sus depósitos, alcantarillas o sumideros, para cuya construccion se observará lo que disponen los artículos 179, 180 i 181.

....

Art. 740. Las bajadas de aguas pluviales de los patios verterán igualmente en las atarjeas que desagüen en la jeneral; i donde no se halle construida ésta, serán conducidas en la forma que en cada caso sea mas conveniente, a verter por debajo de la acera del modo que se espresa en el artículo anterior (*con sujecion al modelo aprobado por el Ayuntamiento*), prohibiéndose terminantemente lo hagan por medio de los pozos absorbederos en los pozos negros o colectores destinados esclusivamente a las materias fecales.

....

Art. 782. Los patinillos por los que esclusivamente se hallen iluminados i ventilados los retretes, vestíbulos i corredores, tendrán a lo ménos cuatro metros superficiales.

....

Art. 795. Cualquiera que sea la importancia de la casa que se construya, serán condiciones precisas e indispensables:

1.ª Que todas las habitaciones tengan sus retretes en una pieza destinada a este objeto, con luz i ventilacion de los patios i patinillos.

Digitized by Google

2.ª Que estos retretes sean inodoros.

3.ª Que las tuberías de bajada sean de plomo o de hierro, soldadas o enchufadas perfectamente, prohibiéndose en absoluto las tuberías de barro.

4.ª Que estas tuberías de bajada se prolonguen un metro a lo ménos por encima de las cubiertas, i que ántes de acometer a los pozos de rejistro se disponga en ellas un sifon.

5.ª Que en los sitios donde se halle construida la alcantarilla jeneral i sea posible su disposicion, las bajadas de agua acometan a la de dichos retretes; i

6.ª Que el piso i un zócalo de un metro doce centímetros de altura, a contar desde el pavimento en las piezas destinadas a retretes, estén revestidos con cemento.

ART. 796. Quedan prohibidos terminantemente los retretes llamados de vecindad, así como los de construccion a la italiana.

....

III

Bando de la Alcaldía Presidencia del Ayuntamiento de Madrid referente a la transformacion de las redes de desagüe de 5 de Octubre de 1898.

ARTÍCULO PRIMERO. La red de desagües de cada edificio consistirá en cañerías verticales a las cuales afluyan otras inclinadas partiendo de los retretes, baños i sumideros de todo jénero, cuyas cañerías acometerán a un colector en cada casa, que desaguará en la alcantarilla jeneral o en un pozo de paredes impermeables, donde ésta no exista.

En el punto mas apropiado de este colector habrá un sifon aislador entre la alcantarilla jeneral o pozo i la edificacion, i otro sifon pequeño en el injerto de todo retrete, baño i sumidero de cualquier jénero que sea.

Se completará la red con depósitos de descarga de aguas en retretes i urinarios.

ART. 2.° Las cañerías de la red serán de plomo, gres o hierro; pero si fuesen de hierro estarán revestidas en su superficie interior de baño inatacable por las materias que hayan de circular por ellas.

El colector podrá ser tambien como aquéllas o en forma de atarjea; pero en este caso habrá de ser absolutamente impermeable.

En cuanto a los depósitos de descarga i sifones, podrán ser de cualquier sistema o autor, siempre que sirvan para lograr lo que espresa el art. 5.°; pero los depósitos de descarga de los establecimientos de carácter público serán precisamente automáticos.

ART. 3.° En las edificaciones cuya red de desagüe no cumpla con las condiciones indicadas, deberán los propietarios hacer las obras necesarias para que dicha red satisfaga a lo dispuesto en este bando en un plazo que no excederá de cinco años a contar desde la fecha de este bando. Durante

Digitized by Google

el primero establecerán, al ménos, el colector de cada casa i las acometidas de planta baja, en el segundo harán las obras de acometida del piso primero, durante el tercer año harán las del piso segundo, durante el cuarto las del tercero, i durante el quinto las restantes.

Esto no obsta para que los propietarios que quieran abrevien estos plazos a su voluntad.

ART. 4.° Las instalaciones de dichas redes de desagüe se establecerán de modo que se obtenga con gran rapidez el alejamiento de toda materia; que la red sea absolutamente impermeable i que se hallen en perfecto aislamiento entre sí la alcantarilla jeneral o pozo, la red de desagüe i la edificacion respectiva.

Estas condiciones deberán cumplirse no sólo terminadas las obras respectivas, sino constantemente en lo sucesivo, i de su cumplimiento será responsable todo propietario de una edificacion, si no hubiese arquitecto que hubiera asumido la responsabilidad.

ART. 5.° Para realizar las obras a que se refiere este bando, los propietarios presentarán el proyecto respectivo, suscrito por arquitecto que esté legalmente autorizado para ejercer la profesion.

Los proyectos estarán formados de memoria esplicativa bien detallada i dibujos de conjunto a escala de 0.02 por metro i de detalle a la de 0.10 por metro.

ART. 6.° Estos proyectos pasarán a estudio del arquitecto jefe de la oficina técnica que se creará para estos efectos. Si no fuesen aprobados, se devolverán a los autores para que los modifiquen con arreglo al informe correspondiente. Si merecieren aprobacion, los autores deberán sacar una copia del proyecto, que con el sello de la oficina les será entregado para que les sirva de guía en las obras.

ART. 7.° Durante su ejecucion podrán ser visitadas por delegados de la oficina técnica, i una vez realizadas, siempre bajo la responsabilidad de los arquitectos directores correspondientes, serán visitadas por el arquitecto jefe de la oficina técnica, el cual, en el caso de aprobacion, entregará la certificacion respectiva.

Esta certificacion no relevará la responsabilidad si por mal entretenimiento o descomposicion de la red de desagüe se causara daño a la salud.

Cuando esté hecha la totalidad de la red en cada edificacion, se entregará gratuitamente al propietario una placa que deberá colocar en un punto visible de la fachada con la siguiente inscripcion: *Casa aprobada por la oficina técnica de salubridad.*

ART. 8.° Cuando trascurrieren los plazos que se espresan en el artículo 3.° i no se hubiesen hecho las obras correspondientes, los propietarios abonarán un impuesto cuya cuantía será determinada oportunamente por el Ayuntamiento.

ART. 9.° Para facilidad de estudio de propietarios i arquitectos, se establecerá en el Ayuntamiento un Museo de Hijiene urbana, donde se podrán ver ejemplos prácticos de sistemas i procedimientos relacionados con el fin de este bando.

Digitized by Google

Art. 10. Los propietarios no tendrán que abonar cantidad alguna al Municipio por instancias, licencias, certificaciones, memorias, planos, ni cosa alguna que se relacione con las obras a que se refiere el presente bando.

Art. 11. En los casos imprevistos que pudieran presentarse, los propietarios i arquitectos dirijirán sus dudas al Arquitecto Jefe de la oficina técnica, el cual resolverá conforme a las prescripciones de la ciencia hijiénica i a las exijencias de la salud pública.

Art. 12. En lo sucesivo no se dará licencia para construir ni para alquilar sin que las edificaciones estén sujetas a las disposiciones contenidas en el presente bando.

IV

Instrucciones

para la ejecucion del bando de la Alcaldía Presidencia de 5 de Octubre de 1898, sobre saneamiento e hijiene de las casas de Madrid, de 7 de Diciembre de 1898.

1.ª En las casas cuyas atarjeas permitan el paso hasta el testero de éstas, se colocará en el de cada uno de ellas, i al final de cada red vertical de desagüe que afluya a la misma, un sifon inodoro que cierre hidráulica i herméticamente, a no ser que dicha red vertical sea tan sólo conductora de aguas pluviales que viertan al descubierto, en cuyo caso queda esceptuada de llenar este requisito.

2.ª Si en la casa existe un pozo jeneral de rejistro en el patio, al cual afluyen las diversas atarjeas a que hace referencia la base anterior, se colocará en éste un buzon de piedra con tapa perfectamente ajustada a la boca del mismo i a la cual irá emplomado, en sentido vertical, otro codillo inodoro inamovible que incomunique el pozo con el esterior i que cierre hidráulica i herméticamente.

3.ª Si existieren varios pozos en distintos patios de la finca comunicados por la red jeneral se colocará en cada uno de ellos el buzon, en la misma forma que espresa la base 2.ª.

4.ª En el testero de cada una de las referidas atarjeas, i a fin de evitar acumulaciones de gases que puedan ocasionar alguna esplosion, aparte del constante peligro que para la salud entraña el escape de los mismos, se establecerá un tubo de plomo o hierro de 0.03 metros de diámetro interior, por lo ménos, que ya directa i verticalmente colocado, o empalmando oblicuamente con otro vertical, al cual afluyan los demás, terminen uno u otro a la altura del caballete mas elevado de las casas medianeras.

5.ª En las edificaciones cuyas atarjeas sean de tan reducidas luces que no se pueda penetrar en ellas, se colocará el codillo inodoro al esterior i apoya-

Digitized by Google

do en el piso del patio o habitacion donde termina la red vertical de desagüe, i si la profundidád hasta la solera de la atarjea no excede de 0.60 metros, se procederá a ejecutar las obras i reparaciones necesarias a fin de hacerla impermeable en todo el perímetro por donde hayan de discurrir las aguas sucias.

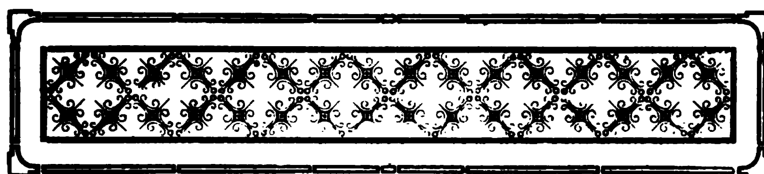
6.ª En todas las atarjeas por las cuales hubieren de correr las aguas, ya claras, ya sucias, de la finca, i que permitan el acceso hasta el testero de ellas, deberán tenderse sus paramentos en una altura de 0.20 metros i la solera en toda su estension, bien de cal hidráulica, bien de cemento Portland, convenientemente bruñidos, a fin de hacerlas impermeables i evitar con ello las filtraciones de éstas.

7.ª Los sifones inodoros que irremisiblemente han de colocarse en los retretes, baños i sumideros de todo jénero existentes en la finca, deberán tener en su parte superior un orificio dispuesto de la manera conveniente para poder adicionar al mismo un tubo de uno a dos centímetros de díámetro interior, que a su vez acometa al que haga veces de chimenea ventiladora, a fin de evitar en cada habitacion el estancamiento de gases que se desprendan del trozo de tubería correspondiente a la red vertical de desagüe, comprendido entre dicha habitacion i su inmediata inferior.

8.ª Todos los sifones inodoros que en la base anterior se mencionan deberán colocarse al principio de la red de desagüe que se instale para el servicio especial que haya de prestar cada uno de ellos.

Digitized by Google

Digitized by Google



ÍNDICE

Pájinas

Antecedentes de esta publicacion................................... V
Introduccion... IX
Noticia Histórica de los Desagües de Santiago..................... XIII

PRIMERA PARTE

Alcantarillas Domiciliarias

CAPITULO PRIMERO

Desarrollo de este ramo.--Su importancia.--Definicion

SUMARIO.—I. La evacuacion de los desagües en la antigüedad.—II. La estadística i el saneamiento de las ciudades. — III. La reforma sanitaria en Inglaterra.—IV. Importancia de las Alcantarillas Domiciliarias i definicion del ramo que constituyen.. 3

CAPÍTULO II

Principios que han de presidir la construccion i funcionamiento de las Alcantarillas Domiciliarias

SUMARIO.—La jeneracion de las enfermedades.—Los bacterios; sus condiciones de vitalidad i sus fuentes de produccion. — II. Materias que han de evacuarse por la Alcantarilla Domiciliaria, i condiciones en que se encuentran.— III. Peli-

Digitized by Google

Pájinas

gros que envuelve la mala instalacion de aquéllas. — IV. Principios que se deducen de las consideraciones anteriores. 11

CAPÍTULO III

Medios de satisfacer a los principios fundamentales

SUMARIO.—I. Idea jeneral sobre la red domiciliaria. —II. Medios de satisfacer el primer principio: condiciones de los artefactos de desagüe; diámetro, pendiente, forma i estructura de las cañerías.—III. Medios de satisfacer el segundo principio: impermeabilidad de las cañerías i de sus uniones; cierres i sus condiciones de eficacia.—IV. Medios de satisfacer el tercer principio: lavado i ventilacion................. 25

CAPÍTULO IV

Cañerías.--Sus materiales i condiciones

SUMARIO.—I. Cañería matriz: 1.°, material cerámico; 2.°, fierro fundido; 3.° cemento comprimido; 4.°, otros materiales.—II. Cañerías secundarias: 1.°, materiales anteriores; 2.°, plomo; 3.°, fierro dulce.—III. Cañerías de ventilacion. — IV. Cañerías de lavado. — V. Cañerías de aguas pluviales. —VI. Discusion sobre las diversas cañerías en cuanto a sus materiales 33

CAPÍTULO V

Interceptores de las cañerías.—Sifones

SUMARIO.—Sifones; condiciones de funcionamiento; tipos. — II. Trampas o piletas de patio.—III. Piletas interceptoras o Bocas de Desagüe.—IV. Desagües de pisos 61

CAPÍTULO VI

Accesibilidad de las Canalizaciones

SUMARIO.—I. Cámaras de Inspeccion: disposicion, materiales, dimensiones i ubicacion.—II. Tubos con rejistro. — III. *Kemps* u ojos de inspeccion.—IV. Pozos de luz............ 77

Digitized by Google

CAPÍTULO VII

Artefactos Sanitarios de Desagüe

Pájinas

SUMARIO.—I. *Water Closets*: 1.°, de válvulas i de cierre hidráulico; 2.°, de cubeta i sifon i de *pedestal*; 3.°, *wash-out* i *wash-down*; 4.° W. C. colectivos. — II. Orinales: 1.°, de cubetas; 2.°, orinales colectivos. — III. Baños, lavatorios, lavaplatos e interceptores de grasa.............................. 91

CAPÍTULO VIII

Artefactos Sanitarios referentes al lavado de las canalizaciones

SUMARIO.—I. Lavado de *water closets* i orinales: estanques o depósitos de descarga facultativa i de descarga automática; tipos usados en el pais i en el estranjero.—II. Lavado jeneral de la canalizacion domiciliaria; condiciones jenerales; tipos empleados.. 113

CAPÍTULO IX

Coneccion de la Alcantarilla Domiciliaria con la Alcantarilla Pública.— Sistema inglés i sistema americano.—Sifon de pie

SUMARIO.—I. Esposicion de ámbos sistemas. — II. Discusiones sobre el *sifon de pié* en los congresos científicos celebrados en Paris en 1895 i 1900.—III. Opiniones distinguidas.— IV. Sistema que se adoptará en Santiago i antecedentes de esta adopcion.—V. Conclusiones.............................. 125

CAPÍTULO X

Ventilacion Jeneral de la Alcantarilla Domiciliaria i Particular de los artefactos de desagüe

SUMARIO.—I. Ventilacion destinada a oxidar las materias.—II. Ventilacion de los sifones.. 140

CAPÍTULO XI

Elementos que deben calcularse en un Proyecto de Instalacion Domiciliaria de Desagüe

SUMARIO.—I. Cañerias bajo nivel: 1.°, velocidad; 2.°, diámetro; 3.°, pendiente.—II. Bajantes de aguas usadas. — III. Ba-

Digitized by Google

Pájinas

jantes de aguas pluviales. — IV. Cañerías de descarga de los artefactos i de ventilacion de sus sifones.—V. Cálculo de la capacidad de los estanques automáticos de lavado (*chasse*)... 149

CAPÍTULO XII

Proyectos de Instalaciones de Desagües.—Confeccion de proyectos i presupuestos

SUMARIO.—I. Disposicion en planta i en elevacion de una red de desagües.—II. Proyecto i presupuesto de una instalacion de *sistema inglés* (reglamento de Buenos Aires). — III. Id, segun el sistema americano (reglamento de Santiago)....... 163

CAPÍTULO XIII

Construccion de la Alcantarilla Domiciliaria

SUMARIO.—I. Escavaciones.—II. Colocacion de cañerías.—III. Ejecucion de las uniones: A. Confeccion de uniones en cañerías cerámicas i de cemento. B. Trabajos de Plomería.—IV. Instalacion de los artefactos de desagüe.—V. Instalacion de cañerías de aguas-lluvias.— VI. Instalacion de las cañerías de ventilacion.—VII. Coneccion de la instalacion privada con la red pública: uniones domiciliarias constituidas por tubos i por bóvedas.—VIII. Defectos de las Instalaciones... 183

CAPÍTULO XIV

Recepcion i Pruebas de las Instalaciones Domiciliarias

SUMARIO.—I. Pruebas por presion hidráulica i por aire comprimido de las cañerías horizontales i verticales.—II. Pruebas por el humo de las cañerías verticales i de los artefactos.—III. Pruebas de funcionamiento. Desobstruccion de los conductos.—IV. Rejistro de pruebas.—V. Imposiciones reglamentarias estranjeras.. 221

Digitized by Google

SEGUNDA PARTE

Instalaciones de Agua Potable

CAPÍTULO XV

Jeneralidades

Pájinas

SUMARIO.—Instalaciones de Agua Potable en las casas particulares. — Instalaciones en los edificios colectivos: escuelas, conventos, asilos, hospitales, hospicios, establecimientos de baños, cuarteles, cárceles, bibliotecas, archivos, aduanas, teatros, bancos, palacios de gobierno i de justicia, hoteles, cafées, restaurants, pesebreras, vaquerías, mataderos, establecimientos industriales, iglesias 237

CAPÍTULO XVI

El Agua.--Su composicion i su influencia en la salud

SUMARIO.—I. Papel que desempeña el agua en la salud.—II. Procedencia de las aguas de bebida.—III. Componentes del agua.—IV. Propiedades de un agua de bebida intachable. —V. Análisis del agua.—VI. Dotacion necesaria de agua en los edificios privados i colectivos........ 241

CAPÍTULO XVII

Conduccion del agua.--Cálculos de las cañerías

SUMARIO.—I. Definiciones.—II. Fuerza jeneratriz del movimiento del agua, i fuerzas que se oponen a él.—III. Fórmulas fundamentales sobre el escurrimiento del agua.—IV. Tablas i Abacos de Flamant; su uso.— V. Limitacion de la velocidad.—VI. Influencia del perfil sobre el escurrimiento.— VII. Pérdidas de carga especiales.—VIII. Chorros de agua. —IX. Estanques de compensacion........ 261

CAPÍTULO XVIII

Cañerías i sus Accesorios

SUMARIO. — I. Materiales i dimensiones de las cañerías. — II.

Digitized by Google

Pájinas

Llaves i Válvulas. —III. Purgadores i Anti-arietes o Ventosas.—IV. Reguladores, reductores i moderadores de presion.—V. Grifos de incendio i riego.— VI. Conservacion i limpa de las cañerías.. 285

CAPÍTULO XIX

Depósitos i Cisternas

Sumario. — I. Depósitos pequeños empleados en las casas. Tipos empleados en la industria. Depósitos elevadores i reguladores.—II. Cisternas de albañilería; id. venecianas o filtrantes 307

CAPÍTULO XX

Purificacion del agua

Sumario.—I. Conveniencia de purificar las aguas potables o industriales. — II. Procedimientos mecánicos: A. Ajitacion; B. Decantacion; C. Filtracion. — III. Procedimientos químicos.—IV. Procedimientos físicos: A. Conjelacion; B. Esterilizacion.. 321

CAPÍTULO XXI

Calefaccion por medio del agua

Sumario.— I. Jeneralidades. — II. Calefaccion a baja presion. —III. Calefaccion a alta presion.................................. 343

CAPÍTULO XXII

Avaluacion del Consumo del agua

Sumario.—I. Sistemas de vender el agua: Caño libre; Llave de Aforo; Medidores.—II. Medidores o contadores de velocidad i de volúmen; sus características principales. Diversos tipos.—III. Medidores empleados por la Empresa de Agua Potable de Santiago i por la Inspeccion Jeneral de Agua Potable i Saneamiento.. 351

Digitized by Google

CAPÍTULO XXIII

Instalacion del Servicio de Abastecimiento de Agua

Pájinas

SUMARIO.—I. Instalaciones con o sin estanque de distribucion. Instalaciones de agua de riego.—II. Diámetro de las cañerías domiciliarias. — III. Servicio de incendios.—IV. Conecciones con la red pública 359

TERCERA PARTE

Administracion i Reglamentacion

CAPÍTULO XXIV

Accion del Estado o de la Autoridad Municipal

SUMARIO.—I. La libertad individual i el derecho de la colectividad.— II. La estadística i la construccion de las instalaciones domiciliarias de desagüe. — III. La mortalidad en Santiago. — IV. Accion del Estado i medios que la constituyen 371

CAPÍTULO XXV

Reglamentacion

SUMARIO.—I. Bases de una reglamentacion. Conclusiones sobre la materia en los Congresos Internacionales de Salubridad e Hijiene de 1895, 1900 i 1904.—II. Imposiciones reglamentarias. Concordancias al respecto de los reglamentos de diversos paises 383

CAPÍTULO XXVI

Oficina Administrativa

SUMARIO.—I. Su objeto i composicion.—II. Rol de los inspectores.—III. Organizacion de las oficinas correspondientes en Inglaterra, Francia, Béljica, España, Alemania, Austria, Estados Unidos, Méjico i Uruguai.—IV. Detalles de la Di-

Digitized by Google

Pájinas

reccion de Obras de Salubridad i de la Inspeccion de Cloacas Domiciliarias de ésta en la República Arjentina.............. 400

CAPÍTULO XXVII

Instruccion del Personal Técnico

SUMARIO.—I. Injenieros Sanitarios.—II. Instruccion de los Plomeros; conocimientos que requieren. La Escuela de Plomería de la Sociedad de Fomento Fabril de Santiago.—III. Instruccion de Contramaestres e Inspectores. Escuelas especiales en Béljica, Inglaterra, Estados Unidos i Alemania. Escuelas fundadas en Chile................ 417

ANEXO

Recopilacion de Disposiciones Legales i Reglamentarias Referentes a la Materia

CHILE

I. Constitucion Política.—Disposiciones relativas a la Salubridad 431

II. Lei de Organizacion i Atribuciones de las Municipalidades de 22 de Diciembre de 1891.—Id. id.......................... 432

III. Lei que crea el Servicio de Hijiene Pública de 15 de Setiembre de 1892... 435

IV. Lei de Desagües de 19 de Febrero de 1896.................... 437

V. Lei del Alcantarillado de Santiago de 27 de Noviembre de 1903.. 438

VI. Decreto de Licitacion del Alcantarillado de 12 de Diciembre de 1903.. 441

VII. Decreto de Contratacion del Alcantarillado de Santiago de 27 de Diciembre de 1904.. 445

VIII. Pliego de Condiciones del Alcantarillado de Santiago, Decreto de 25 de Setiembre de 1905.—Artículos referentes a las Instalaciones Domiciliarias................................ 447

IX. Mensajes sobre Servicios Domiciliarios de Desagües de 31 de Mayo de 1905.. 458

Digitized by Google

Pájinas

X. Reglamentacion de Uniones Domiciliarias al Alcantarillado. Decreto de 28 de Marzo de 1906.......................... 460
XI. Reglamento para la Construccion de Instalaciones Domiciliarias del Alcantarillado de Santiago. Decreto de 25 de Octubre de 1907................ 463
XII. Lei de Habitaciones para Obreros de 20 de Febrero de 1906. Artículos referentes al Saneamiento...... 484
XIII. Ordenanza sobre Habitaciones para Obreros. Decreto de 17 de Setiembre de 1906.. 487
XIV. Lei del Agua Potable de Santiago, de 31 de Enero de 1908.. 493
XV. Reglamento de la Empresa de Agua Potable de Santiago de 4 de Febrero de 1898, sobre el servicio técnico........... 494
XVI. Reglamento de Consumo de la Empresa de Agua Potable de Santiago, de 21 de Noviembre de 1904.............. 495
XVII. Decreto que modifica el artículo 2.° del anterior, de 11 de Febrero de 1905... 499
XVIII. Decreto sobre Consumo de Agua Potable en Habitaciones para Obreros, de 21 de Noviembre de 1905.............. 500
XIX. Decreto que impone el uso de Medidores, de 12 de Junio de 1905........................... 501

REPÚBLICA ARJENTINA

I. Lei de Construccion de Obras Domiciliarias de Salubridad, de 4 de Diciembre de 1886..................................... 487
II. Formulario de solicitud para construccion de id. id............ 506
III. Formulario de recepcion de derechos por exámen de planos de id. id... 507
IV. Fermulario sobre aprobacion de planos de id. id................ 507
V. Formulario sobre el nivel de coneccion de id. id.............. 508
VI. Formulario sobre pruebas i recepcion de id. id...... 509
VII. Modelo de solicitud para Modificaciones...................... 510
VIII. Tarifa de los Servicios de Agua Corriente i Cloacas... ... 511
IX. Especificaciones sobre Ensayo de Caños de Material Vítreo *(stoneware)* destinado a Obras de Salubridad, de 13 de Enero de 1903.. 512
X. Reglamento para el Ensayo i Aprobacion de Materiales destinados a Obras Domiciliarias de Salubridad, de 6 de Julio de 1904.. 513
XI. Líneas i Abreviaturas empleadas en los Planos............... 516

Digitized by Google

Pájinas

XII. Reglamento para la Construccion i Funcionamiento de las Obras Domiciliarias de Desagüe i Provision de Agua, de Mayo de 1903........ 518

URUGUAI

I. Lei sobre Construccion de Caños Subterráneos, de 25 de Junio de 1856........ 535
II. Desagües Domiciliarios de la Capital.—Proyecto de Lei de 5 de Enero de 1904........ 536

MEJICO

I. Código Sanitario de 1902, artículos referentes al Saneamiento........ 539
II. Reglamento de Instalaciones Domiciliarias del Alcantarillado. Albañales i Conductos Desaguadores, de 10 de Marzo de 1892........ 548
III. Decreto sobre Tubos de Albañales de 27 de Marzo de 1902........ 551

ESTADOS UNIDOS

I. Código de Construcciones de New-York, de 12 de Setiembre de 1899, en lo relativo a Plomería........ 553
II. Reglamento de Plomería, Desagües i Agua Potable de los Edificios de Nueva-York, de 12 de Setiembre de 1899........ 554
III. Reglamento de Plomería de Brooklyn, de 1894........ 571
IV. Ordenanza de Plomería de New-Haven, de 12 de Julio de 1891........ 574

INGLATERRA

I. Reglamento-modelo del *Local Governement Board*, de 1877... 577
II. Id. id. de 1884 para la aplicacion de la Lei de Salud pública, de 1875........ 578
III. Lei de Salud Pública, de 1891........ 582
IV. Reglamento del Consejo Departamental de Lóndres sobre escusados i otros, de 28 de Junio de 1893........ 583
V. Reglamento del Consejo Departamental de Lóndres sobre presentacion de planos correspondientes a los proyectos de desagües domiciliarios, de 29 de Agosto de 1903........ 587

Digitized by Google

Pájinas

VI. Reglamento de Desagües del Consejo Departamental de Lóndres, de 6 de Noviembre de 1901........................ 589
VII. Especificación de las obras i materiales de las instalaciones de desagües, de 1892.. 596
VIII. Cuadro-rejistro de un Inspector Sanitario.................. 603
IX. Rejistro de Pruebas de Instalaciones........................ 604

ALEMANIA

I. Decreto sobre el Saneamiento de los Inmuebles de Berlin, de 14 de Julio de 1874... 607
II. Decreto sobre planos, correspondientes a proyectos de saneamiento, de 8 de Agosto de 1875.............................. 608
III. Decreto sobre instalaciones de Agua Potable, de 26 de Marzo de 1879.. 609
IV. Tipo de Autorizacion para efectuar trabajos de Saneamiento i Agua Potable.. 609
V. Reglamento de Uniones Domiciliarias i percepcion del impuesto de Canalizacion, de 24 de Marzo de 1902............ 611
VII. Reglamentacion sobre el aseo de las canalizaciones......... 615
IX. Id. Id. Id. de Stuttgart, de 1901............ 617
X. Reglamento de Desagüe de los Inmuebles de Colonia, de 2 de Julio de 1901.. 619
XI. Reglamento de Desagüe de los Inmuebles de Sajonia, de Febrero de 1902 629

FRANCIA

Lei relativa al Saneamiento de Paris i del Sena, de 10 de Julio de 1894.. 633
Instrucciones dadas a los propietarios sobre el establecimiento de los desagües.. 634
Decreto Prefectoral concerniente a los desagües, de 9 de Mayo de 1897.. 637
Lei Sanitaria de 19 de Febrero de 1902.............................. 638
Reglamento Sanitario de 1903.. 639
Reglamento de Agua Potable, de 8 de Agosto de 1894........... 641
Decreto sobre contadores de agua potable, de 15 de Octubre de 1880.. 643

Digitized by Google

BELJICA

Pájinas

Reglamento de Edificios, de 8 de Enero de 1883.................. 647
Reglamento sobre Instalaciones Sanitarias Privadas, de 1900.... 650

AUSTRIA

Reglamento de Edificios de Viena, de 15 de Enero de 1883...... 657

ITALIA

Lei sobre la Tntela de la Salud i de la Hijiene, de 1888.......... 661
Reglamento de Desagües, de 20 de Junio de 1896................ 662

ESPAÑA

Lei Provincial i Municipal, de 29 de Agosto de 1882............. 665
Ordenanzas Municipales de la Villa de Madrid, de 15 de Agosto de 1892.. 666
Bando del Alcalde de Madrid sobre transformacion de las redes de desagüe, de 5 de Octubre de 1898.......................... 668
Instrucciones del Alcalde de Madrid sobre el saneamiento de las casas, de 7 de Diciembre de 1898.......................... 670



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

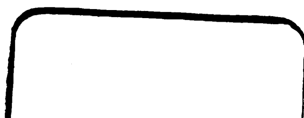
Digitized by Google

Digitized by Google

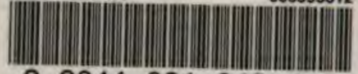
Digitized by Google

Digitized by Google





Digitized by Google



Digitized by Google